1869

Vigier



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

GOMMES — RÉSINES

DES OMBELLIFÈRES

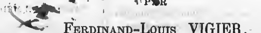
THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS

Le 30 *Novembre* 1869.

POUR OBTENIR LE TITRE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR



FERDINAND-LOUIS VIGIER,

Né à Vizille (Isère), le 28 février 1843,

PRÉPARATEUR DE CHIMIE AU MUSÉUM,

EX-INTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS, LAURÉAT (1866, 1869), MÉDAILLE DE BRONZE (1869),

LAURÉAT DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE, MÉDAILLE D'ARGENT (PRIX MÉNIER 1869),

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS.



PARIS

A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 31

1869

ECOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, directeur;
Chatin, professeur titulaire;
Chevallier, professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. Caventou.

PROFESSEURS.

MM.	BUSSY	Chimie inorganique.
	BERTHELOT	Chimie organique.
	LECANU	Pharmacie chimique.
	CHEVALLIER	Pharmacie galénique.
	CHATIN	Botanique.
	A. MILNE EDWARDS.	Zoologie.
	N.	Toxicologie.
	BUIGNET	Physique.
	PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DÉLEGUES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

MM. Bouchardat.
Gavarret.

AGRÉGÉS.

MM. Baudrimont.
L. Soubeiran.
Riche.
Bouis.

MM. Bourgoin.
Jungfleisch.
Le Roux.
Marchand,

Nota.—*L'Ecole ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A MON PÈRE & A MA MÈRE

A MON FRÈRE PIERRE VIGIER

PHARMACIEN A PARIS.

Mon maître en pharmacie.

A MON FRÈRE ALEXANDRE VIGIER

A M. CLOEZ

Chevalier de la Légion d'Honneur, Docteur ès-sciences,
Aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, Répétiteur de chimie
à l'Ecole impériale polytechnique.

Comme témoignage de reconnaissance pour les enseignements utiles que j'ai puisés auprès de lui, et la bienveillance dont il m'a honoré pendant les quatre années que j'ai passées au Laboratoire de chimie organique du Muséum.

A M. CHATIN

Chevalier de la Légion d'Honneur,
Membre de l'Académie de médecine, Professeur à l'École de pharmacie,
Pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu.

Mon maître dans les hôpitaux.

A M. GUILLEMETTE

Pharmacien à Paris.

A M. LE Dr Daniel HANBURY

De Londres.

A M. PLANCHON

Professeur à l'École de pharmacie.

A M. Léon SOUBEIRAN

Professeur agrégé à l'École de pharmacie.

Je prie MM. les Docteurs GUENEAU-DE-MUSSY, VIGLA et MAISONNEUVE, d'agréer mes remercîments pour la bienveillance qu'ils m'ont accordée pendant le temps que j'ai passé dans leurs services à l'Hôtel-Dieu.

PRÉPARATIONS

PHARMACIE.

I. Sirop des cinq racines.

Racine d'ache..........	ãã 50
— d'asperge.........	
— de fenouil........	
— de persil........	
— de petit houx....	
Eau bouillante............	1500
Sucre blanc................	1000

II. Poudre de phellandrie aquatique.

Fruits de phellandrie aquatique.	100

III. Extrait alcoolique de ciguë.

Feuilles sèches de ciguë......	500
Alcool à 60°...............	5000

IV. Asa fœtida purifié.

Asa fœtida................	500
Eau....................	333
Alcool à 90°...............	q. s.

V. Emplâtre de diachylon gommé.

Emplâtre simple........	375 »
Cire jaune..............	62 »
Poix blanche purifiée.....	25 »
Térébenthine...........	37 50
Résine élemi purifiée.....	25 »
Huile d'olive...........	12 50
Gomme ammoniaque purifiée.	7 50
Galbanum purifié.........	7 50
Sagapenum purifié.........	7 50

CHIMIE.

I. Anethol.

(Extrait alcoolo-chloroformique de semences d'aneth.)

Semences d'aneth...........	500
Alcool à 90°.............	q. s.
Chloroforme.............	q. s.

II. Résine de Thapsia.

Ecorce de racine de thapsia incisée.................	500

III. Conicine.

Fruits de ciguë.............	1000
Chaux éteinte.............	500
Carbonate de potasse........	125
Eau....................	2000
Alcool..................	q. s.
Ether....................	q. s.

IV. Argent purifié.

Argent de monnaie..........	50
Acide nitrique à 1,42........	70
Eau distillée...............	60
Acide chlorhydrique.........	q. s.
Carbonate de soude anhydre. .	q. s.

V. Nitrate d'argent cristallisé.

Argent fin................	50
Acide nitrique officinal à 1,42.	69
Eau distillée..............	51

INTRODUCTION

Malgré les nombreux auteurs qui, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, se sont occupés des gommes-résines des Ombellifères, beaucoup de points de leur histoire restent encore à éclaircir. Nous nous sommes attaché dans ce travail à rassembler tous les faits les plus importants que la science possède sur ces produits et sur leur origine.

L'étude chimique de ces gommes-résines étant sans contredit d'une grande importance, nous avons réuni les derniers travaux publiés à l'étranger sur ces substances, et nous avons extrait nous-même les divers principes qui les constituent, en complétant leur étude autant qu'il a été en notre pouvoir.

Après un exposé des caractères généraux de ces gommes-résines, nous les étudions complétement chacune en particulier au point de vue de la botanique, de la matière médicale, de la chimie et de la pharmacie.

Voici la division de notre travail :

I. Généralités sur les gommes-résines des Ombellifères. — Procédé chimique pour les distinguer les unes des autres.

II. Récolte, étude et analyse de la gomme-résine d'Angélique.

III. *Asa fœtida.* — Discussion sur le Silphion des anciens. — Plantes qui produisent l'asa fœtida. — Espèces commerciales. — Analyse. — Produits retirés de cette substance.—Huile essentielle sulfurée.—Acide férulique.

IV. *Galbanum.* — Plantes qui le produisent. — Espèces commerciales. — Analyse. — produits retirés de cette gomme-résine. — Etude de la Résorcine et de l'Ombelliférone. — Huile essentielle. — Huile bleue oxygénée.

V. *Gomme-ammoniaque.*—Plante qui la produit.—Espèces commerciales. — Analyse. — Produits retirés de cette gomme-résine.—Huile volatile sulfurée.—Matière jaune colorante.

VI. *Opopanax.* — Plante qui le produit. — Espèces commerciales. — Analyse. — Produits retirés de cette substance. — Etude spéciale de l'huile essentielle oxygénée.

VII. *Sagapenum.* — Origine. — Espèces qui existent dans les collections. — Analyse. — Produits retirés de cette matière.

VIII. Pharmacologie de ces gommes-résines. — Emploi de de leurs eaux distillées.

GOMMES-RÉSINES

DES

OMBELLIFÈRES

GÉNÉRALITÉS

Les gommes-résines les plus importantes fournies par les Ombellifères à la matière médicale sont au nombre de cinq : l'*Asa fœtida*, le *Galbanum*, la *Gomme-ammoniaque*, l'*Opopanax* et le *Sagapenum*.

Elles sont connues depuis la plus haute antiquité.

Ces produits végétaux résultent de la concentration et de la dessiccation du *latex* contenu dans les *laticifères* de certaines plantes de la famille des Ombellifères. Le latex perd son eau à l'air et laisse se concréter les substances qu'il renferme en dissolution et en suspension. On les obtient, soit en pratiquant des incisions à la racine ou à la tige, soit en recueillant les sucs qui découlent naturellement.

Les gommes-résines se présentent sous deux formes : en larmes et en masse. Elles ont une consistance très-variable, une odeur forte et fétide, une saveur âcre et amère, elles sont à l'extérieur toujours colorées par l'action oxydante de l'air, tandis que l'intérieur est blanc ou faiblement coloré.

Il n'est plus permis aujourd'hui de les considérer comme des principes homogènes ; ce sont des mélanges plus ou moins complexes, ainsi que le prouve leur existence dans les plantes à l'état d'émulsion et la séparation des diffé-

rents principes par divers agents, tels que l'alcool et l'eau. Toutes renferment une forte proportion de gomme et de résine, ce qui a motivé leur nom. Mais la proportion relative de la gomme et de la résine est très-variable, souvent même on y découvre plusieurs résines différentes. Elles contiennent encore : de l'huile essentielle, de l'eau, quelques sels (sulfate de potasse et de chaux, malate de potasse et de chaux), du caoutchouc, de la cire, de l'extractif, etc.

Parmi les propriétés générales des gommes-résines, je citerai les suivantes : traitées par l'eau elles ne s'y dissolvent qu'incomplétement et forment une émulsion ; l'alcool concentré en dissout de 1/5 à 1/2 de leur poids, l'alcool étendu en dissout une plus forte proportion. Sous l'action de la potasse et en leur faisant subir le traitement indiqué par Hlasiwetz et Barthls elles fournissent toutes de la *Résorcine*. Soumises à la distillation sèche elles donnent de l'*Ombelliférone* (excepté la gomme-ammoniaque), des huiles empyreumatiques et laissent comme résidu un charbon léger qui calciné donne des sels fixes (carbonates, phosphates, sulfates de chaux, etc.). M. Berthelot pensait qu'elles produiraient comme le benjoin, le styrax liquide, le sang-dragon, etc., du styrolène à la distillation sèche, mais il n'a pu en obtenir. Les acides concentrés les décomposent. Si on chauffe un mélange d'acide sulfurique et de gomme-résine, il se dégage de l'acide sulfureux, de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone et l'on obtient un résidu, qui a reçu d'Hatchett le nom de tannin artificiel. M. Chevreul a soumis les tannins artificiels à une étude générale et a démontré qu'ils étaient formés par la combinaison de la substance organique avec l'acide sulfurique. L'acide azotique les attaque avec énergie en dégageant des vapeurs rutilantes et laissant un produit résineux jaune (amer de Welter).

On n'a pas jusqu'à présent indiqué de procédé chimique pour distinguer ces gommes-résines les unes des autres. Leur aspect et leur odeur sont les seuls signes qui nous les

font reconnaître; je présente un moyen qui comble cette lacune.

Si on fait bouillir ces différentes gommes-résines avec un lait de chaux, elles donnent chacune des caractères distinctifs.

Avec l'*Asa fœtida*, le mélange prend une couleur verte. Une lame d'argent plongée dedans noircit immédiatement. L'odeur d'ail très-développée pique les yeux. La liqueur filtrée est jaune verdâtre; si on y verse de l'acide chlorhydrique le résinate de chaux est décomposé, la résine se précipite en flocons blancs que l'ammoniaque redissout en donnant à la liqueur sa couleur primitive jaune-verdâtre. La chaux desséchée reste colorée en *vert*.

Avec le *Galbanum*, le mélange est brun. L'argent ne noircit pas. Une forte odeur d'angélique se développe. La liqueur filtrée est brune; l'acide chlorhydrique précipite la résine en flocons légèrement colorés, l'ammoniaque dissout le précipité, et la liqueur redevient brune. La chaux desséchée est couleur *café au lait*.

Avec la *Gomme ammoniaque*. — Le mélange est jaune-serin. L'argent noircit. L'odeur de gomme ammoniaque est très-prononcée. La liqueur filtrée a une couleur ambrée; l'acide chlorhydrique forme un précipité que l'ammoniaque dissout et la liqueur reprend sa couleur ambrée. La chaux desséchée reste *jaune-serin*.

Avec l'*Opopanax* le mélange prend la couleur jaune-rougeâtre caractéristique de l'opopanax. L'argent noircit après un long contact; une forte odeur d'ache se développe. La liqueur filtrée est aussi jaune-rougeâtre; l'acide chlorhydrique forme un précipité blanc que l'ammoniaque dissout, et la liqueur reprend sa couleur jaune-rougeâtre. La chaux desséchée est faiblement colorée; mais l'opopanax prend à l'intérieur une couleur *vert-bleuâtre* très-prononcée. Cette coloration a lieu même à froid.

Avec le *Sagapenum* le mélange ne change pas de couleur.

L'argent noircit ; l'odeur est fade ; la liqueur filtrée est presque incolore ; l'acide chlorhydrique forme un précipité blanc qui se redissout dans l'ammoniaque ; la chaux desséchée n'est pas sensiblement colorée.

Les cinq gommes-résines que nous avons nommées ne sont pas les seules fournies par les ombellifères. On cite encore :

Les *Bolax gillesii* et le *B. Glebaria* qui donnent une gomme-résine analogue à l'opopanax qui fait partie de la matière médicale du Chili (Endlicher, Enchiridion).

Le *Fœniculum dulce*, dans les pays chauds, laisse découler de sa tige un suc gommeux qui se concrète à l'air (Dioscoride).

Le *Seseli gummiferum* de Smith laisse couler de sa tige des gouttelettes de résine aromatique.

Le *Ferula hooshé*, Lindley, produit une gomme-résine ressemblant à l'opopanax (1).

Le *Bubon gummiferum* L. produit en Orient une sorte de gomme-résine de couleur rougeâtre se rapprochant du sagapenum.

Le *Laserpitium triquetrum*, Ventenat, trouvé à Constantinople par Bruguières et Olivier, donne par des incisions faites à la plante une gomme-résine très-odorante.

Le *Daucus maritimus*, Lam., qui croît sur les bords de la Méditerranée, fournit par incision une gomme-résine connue sous le nom de bdellium de Sicile et employée autrefois comme parfum (Virey).

L'*Opoidia galbanifera* de Lindley ne produit pas le galbanum comme on le croyait, mais une gomme-résine ne ressemblant à aucune de celles connues jusqu'à présent (Pereira, Royle).

L'on obtiendrait certainement diverses gommes-résines, en faisant des incisions à d'autres plantes de cette famille :

(1) O'shaughnessy, The Bengal dispensatory.

Le *Thopsia garganica*, par exemple, dont la racine sèche fournit au moyen de l'alcool une résine très-active.

L'*Angélique officinale, angelica archangelica* L., suivant Guibourt peut fournir au printemps, par une incision faite à la partie supérieure de sa racine, un suc gommo-résineux, d'une forte odeur de musc. J'ai pu, en effet, en incisant au jardin du Muséum un grand nombre d'angéliques, récolter de ce suc et obtenir la gomme-résine d'angélique.

Gomme-résine d'angélique. Mes expériences ont commencé le 15 avril, mais ce n'est qu'en juillet que les plantes m'ont donné du suc, et au mois de novembre les racines en produisaient encore. Le meilleur moyen de l'obtenir est de couper la tige deux doigts au-dessus du collet. Le suc exsude sous forme de gouttes blanches de différents points situés tout autour au-dessous de l'écorce et vers le centre de la tige. On le recueille au moyen d'une spatule; un instant après il paraît de nouvelles gouttelettes, mais au bout d'une demi-heure la plante est épuisée; on la laisse reposer en ayant soin de la recouvrir. Le lendemain on recueille le suc qui est sorti, et on coupe une rondelle; le suc se présente, on le récolte. On continue ainsi les jours suivants jusqu'à ce qu'on ait épuisé la racine.

Si l'on examine au microscope une coupe de tissu d'angélique, on aperçoit très-bien les laticifères gorgés de latex; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'on trouve aussi du suc laiteux logé dans de simples canaux, c'est-à-dire dans de véritables lacunes, formées par la résorption des parois de certaines cellules disposées comme en faisceaux. Cette disposition existe dans d'autres plantes de la même famille, dans les sumacs ou rhus, dans l'alisma plantago, etc.

Vu au microscope, le latex d'angélique recueilli au collet de la racine, est un liquide dans lequel flottent un grand nombre de petits globules blancs, auxquels il doit son opacité et des globules huileux. Mais, à mesure qu'on fait les incisions en s'approchant de l'extrémité de la tige, le nombre

des globules blancs diminue, et à environ 0^m50 au-dessus du collet, ils disparaissent; alors le suc n'est composé que d'un véhicule aqueux dans lequel nagent des gouttelettes d'huile essentielle.

Le suc, en se desséchant, se colore de plus en plus jusqu'à ce qu'il devienne brunâtre et constitue la gomme-résine. Cette matière a une forte odeur d'angélique musquée; sa saveur est âcre et piquante; sa cassure est moins colorée qu'à la partie extérieure; elle se ramollit à la chaleur de la main.

J'ai traité 5 grammes de cette substance par de l'alcool concentré ; elle s'est rapidement dissoute, et par l'évaporation, j'ai obtenu 3 gr. 75 d'une résine translucide, jaune-pâle, se fonçant davantage à l'air, très-fusible, très-soluble dans l'éther et le chloroforme; délayée dans l'eau, des gouttelettes d'essence viennent nager à la surface. Elle est peu soluble dans les alcalis, et difficilement attaquée à froid par les acides. Chauffée avec de l'acide nitrique, elle se transforme en une matière jaune-verdâtre (amer de Welter), qui est très-soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, l'eau et communique à ces liquides une couleur jaunâtre.

La partie insoluble dans l'alcool, traitée par l'eau, a laissé 0 gr. 45 de résidu formé par des débris de plantes. Cette eau, évaporée, a abandonné 0 gr. 80 d'une substance transparente, ayant tous les caractères d'une gomme; en effet, elle brûle sans flamme, et la cendre donne aux réactifs des traces de chaux; l'alcool précipite sa solution aqueuse. Par l'acide nitrique, on obtient de l'acide mucique et de l'acide oxalique.

En résumé, 100 grammes de gomme-résine d'angélique contiennent :

Résine et huile essentielle	75
Gomme.	16
Matières étrangères.	9
	100

ASA FŒTIDA

L'époque où l'on a introduit en Europe l'asa fœtida n'est pas facile à déterminer; Aristote, Hippocrate, Théophraste, Galien n'en parlent pas dans leurs ouvrages, tous parlent du Silphion.

Au contraire, en Asie, on ne peut douter que la plupart des peuples n'aient connu l'asa fœtida dès la plus haute antiquité. Les plus anciens écrivains : Rasis, Avenrois et Avicenne disent que l'asa fœtida est un remède connu et célèbre depuis longtemps, et le désignent sous les noms de *Altit* ou *Antit*, ou *Almaharut*.

Il se présente donc une première question : Le *Silphion* σιλφιον des Grecs, que les Latins nommaient *Laserpitium* est-il notre *Asa fœtida?*

Les différents auteurs qui se sont occupés de cette question ne sont pas tous d'accord. Nous ne reprendrons pas ici toutes ces nombreuses discussions. Nous ne ferons que citer les principales opinions émises.

Le Silphion a une origine mythologique. Suivant Pausanias, il fut découvert par Aristée, fils d'Apollon et de Cyrènes, à peu près vingt siècles avant Jésus-Christ ; il naquit à l'endroit où fut le jardin des Hespérides, et plus tard Cyrènes.

D'après les récits de Théophraste, de Pline et de Justin, le jardin des Hespérides se trouvait situé en Libye, et Cyrènes aurait été fondée vers l'an 607 avant J.-C., par Aristée, surnommé Battus, dans cette partie de la Libye, qui devint la Cyrénaïque.

Le Silphion devint l'emblème de Cyrènes; des monnaies furent frappées d'un côté à l'effigie de Battus, de l'autre avec le Silphion et le nom de Cyrènes.

Théophraste donne une description de la plante et ajoute

qu'elle produit deux sortes de suc : l'un retiré de la tige porte le nom de *Caulias*, l'autre retiré de la racine porte le nom de *Rhizias*.

D'après Dioscoride « le σιλφιον naît en Syrie, en Arménie, en Médie et en Libye, sa tige est semblable à celle de la férule. Quelques personnes appellent la tige *Silphion*, les racines *Magydaris* et les feuilles *Maspeton ;* il a des feuilles semblables à celles du persil, et sa graine est large. La racine est agréable au goût, mêlée aux aliments et au sel ; son suc appelé *Laser* s'obtient en incisant la racine et la tige. On préfère celui qui est roux, transparent, semblable à la myrrhe, d'une odeur forte non poracée, d'un goût assez agréable, celui enfin qui, mis dans l'eau, s'émulsionne facilement. Le suc Cyrénaïque offre cela de remarquable que, si peu qu'on le déguste, il produit de la sueur par tout le corps, et n'a un goût sensible à la bouche que si on l'aspire. Ceux de Médie et de Syrie sont de qualité inférieure. Quelquefois, avant que le suc soit desséché, on le falsifie par l'addition de sagapenum et de farine de fèves, ce qui se reconnaît à la vue, au goût, à l'odeur, et en l'émulsionnant dans un liquide. »

Suivant Pline « le *Laserpitium* (σιλφιον des Grecs) a été d'abord découvert dans la Cyrénaïque, et son suc nommé *Laser* est si estimé, qu'on le vend au poids de l'argent ; mais depuis bien des années, la plante est devenue tellement rare dans cette province d'Afrique, qu'on n'en a trouvé qu'une seule tige, qui fut envoyée à l'empereur Néron, et que depuis très-longtemps on n'apporte en Italie d'autre laser que celui qui est produit en abondance dans la Perse, la Médie et l'Arménie ; mais ce laser est très-inférieur à celui de Cyrènes, et est souvent falsifié avec du Sagapenum. »

Le suc médique, plus fétide que l'autre, avait encore reçu le nom de *Scordolosarum* (σκόρδον ou σκόρδον, ail) à raison de son odeur fortement alliacée.

Voilà ce que nous trouvons dans les ouvrages anciens, et sans contredit c'est de beaucoup le récit de Dioscoride qui a le plus d'importance. On voit qu'il n'est nullement question d'asa fœtida. Pereira et Guibourt, dans leurs matières médicales, après avoir cité Dioscoride et Pline, disent qu'il serait bien possible que le laser venant de Perse et de Médie, à cause de la ressemblance des noms *Laser* et *Asa*, soit notre asa fœtida; mais quant au suc de Cyrénaïque, ils n'affirment rien. Plus récemment, M. Déniau, dans un excellent travail présenté à l'École de Pharmacie (1868), après avoir examiné avec soin toutes les opinions et tous les ouvrages des auteurs qui ont écrit aux différentes époques, conclut que le *silphium* des anciens est notre asa fœtida. M. Déniau s'appuie surtout sur la description qu'a faite Théophraste de la plante au silphion, qu'il dit être une férule, et que cette férule ne pouvant être ni l'angélique, ni la livêche, ni l'impératoire, ni l'ostrutium des anciens, ni le laserpitium de Lobel et Pena, etc., ne peut être qu'une des plantes qui fournissent l'asa fœtida.

Nous avons examiné et étudié avec le plus grand soin les auteurs qui ont écrit après Dioscoride et Pline. Nous trouvons d'un côté les anciens : Oribase, Synésius, évêque de Cyrènes, puis Cœlius Aurelianus, Alexandre de Tralles, Paul d'Egine, etc., qui parlent toujours du *Silphion*, du *Laser*, *Laserpilium*, *suc Cyrénaïque*, *Médique*, etc., et jamais de l'*Asa*. De l'autre, les médecins arabes : Constantinus Africanus, contemporain d'Oribase (ɪvᵉ siècle de notre ère), J. Mésué, Rasis, Avicenne, etc., qui parlent de deux sortes d'asa, l'un agréable, l'*asa odorata*, qui est notre benjoin ; l'autre fétide, repoussant, l'*asa maleolens*, qui est notre asa fœtida. Viennent ensuite d'autres écrivains : Albert-le-Grand (1193), Arnauld de Villeneuve, Ludovicus Bartema, patricien romain ; Ruellius, Sylvius d'Amboine, Matthée, Mathiole, Jean de Renou, Valerius Cordus, etc.,

jusqu'à Kœmpfer, qui répètent ce qu'ont dit les anciens et les Arabes, confondant les noms Asa et Silphion. Cependant quelques-uns, tels que J. Bauhin, Philippe Donté et Bertin Dieuxyvoie, discutent scientifiquement la question sans résultat certain, tandis que d'autres, au nombre desquels est J. Schrœder, avouent franchement leur ignorance sur ce point.

Les nouvelles recherches faites en Cyrénaïque ne peuvent être concluantes. Rien n'est certain sur le *Thapsia silphium*, plante découverte en 1817, par Della Cella, dans la Cyrénaïque, et déterminée par Viviani ; ni sur le *Laserpitium derias* de Pacho (1827), et sur le *Daucus*, que trouvèrent les frères Beckrey en 1830, sur les côtes d'Afrique.

Devant la diversité de ces opinions, il est impossible de conclure d'une façon certaine. Nous nous rangeons à l'opinion de MM. Daniel Hanbury et Planchon, qui pensent que le suc Cyrénaïque n'est pas notre asa fœtida, et que pour celui de Syrie et de Médie on ne peut pas se prononcer.

Nous ajouterons en plus le témoignage d'un savant russe, M. Borszczow, qui après avoir cité le texte du passage de Dioscoride que nous avons traduit plus haut, s'exprime ainsi : « On voit que Dioscoride avait sous les yeux deux espèces de produit et que les propriétés du suc Cyrénaïque (*silphion*) concordent très-peu avec celles de l'asa fœtida, chez lequel, suivant Kœmpfer, l'odeur indique la vertu : plus cette odeur est forte meilleur il est. » Un second point c'est que la production de cette plante en Libye d'Afrique ne permet guère de la regarder comme l'asa fœtida et il me paraît beaucoup plus juste de regarder le suc Cyrénaïque comme une espèce d'Opopanax. Quant à celui de Médie et de Syrie, on ne peut rien en dire de positif, puisque Dioscoride le considère comme une sorte de *silphion*, mais n'en donne aucune description. Cependant ce serait celui-ci qui correspondrait le plus à l'asa actuel,

du moins le peu qu'en dit Dioscoride semble en rapprocher...

Les auteurs qui viennent après ne font aucune différence entre le *silphion* de Dioscoride et notre asa qu'ils regardent comme le Laser ou Laserpitium de Pline. Mais aujourd'hui il est inconcevable, après les travaux de Kœmpfer, que les ouvrages les plus récents fassent encore cette confusion.»

Garcias ab Horto, qui vivait au XVIe siècle et habita Goa pendant trente ans, est le premier qui donne quelques indications sur le pays où croît l'asa fœtida dans son ouvrage *Aromatum Historia*; mais son principal mérite est de désigner exactement les localités où de son temps s'en faisait le commerce. Il distingue deux espèces de *Laser* ou *Altiht*. L'un pur, de bonne qualité, semblable à l'ambre, était vendu à Guzarat venant de Mandou (Katmandou dans le Népaul), de Delhy, de Pantane (Patna sur le Gange) et de Chitor (peut-être aujourd'hui Nattore sur le bas Gange, au nord de Calcutta). L'autre impur, venant d'Ormuz, était vendu à Malacca et à Pégu.

Cinquante ans après la 4e édition du livre de Garcias, parut, à Leyde, l'ouvrage de Jacob Bontius (*de Medicina Indorum*, 1642); il attribue l'asa à deux plantes qui poussent en Perse, entre Gamaroun (Bender-Abassi) et Lara. L'une est sarmenteuse, presque comme le saule aquatique, l'autre a les feuilles du tithymali et les racines très-grosses, semblables aux plus grands navets. Bontius s'était procuré quelques-unes de ces racines par un marchand arménien; quoique parfaitement sèches, elles répandaient une odeur très-forte. La récolte du suc se fait pour la première en exprimant les feuilles et les jeunes pousses; pour la seconde en exprimant les racines. C'est la première indication exacte de la patrie de cette plante.

C'est sans doute la description de J. Boutius, qui attira, environ quarante-cinq ans après, l'attention du célèbre

voyageur westphalien Kœmpfer, sur l'étude de cette plante.

Kæmpfer, dans son livre *Amœnitates exoticæ,* raconte un voyage qu'il fit en Perse en 1687, et nous donne une excellente description et des dessins de la plante à l'asa fœtida, qui est l'*asa fœtida disgunensis.*

Il observa et suivit la récolte de cette gomme-résine et sur ce point nous n'avons aucune relation qui puisse lui être préférée. Nous ne répéterons pas ici son voyage souvent publié. Plus loin l'on trouvera la description botanique de l'*asa disgunensis.* Kæmpfer a trouvé cette plante dans deux contrées de la Perse : dans les champs et les montagnes situés autour de la ville de Hérat, dans la province de Korassan, et dans la province de Laar, sur le sommet des montagnes qui s'étendent depuis le fleuve de Cuur jusqu'à la ville de Congoun, le long du golfe Persique, à quelques lieues du rivage. C'est surtout aux environs de la ville de Disgunn, que se fait la récolte de l'asa fœtida.

Tous les botanistes qui suivirent Geoffroy, Chardin (1713), Tournefort, de Meuve, etc., jusqu'à Linné, acceptent ce qu'a décrit Kæmpfer et n'ajoutent rien de nouveau. Linné, dans son *Species plantarum* (1738), mit de la confusion en donnant le nom de *Ferula asa fœtida* à l'*asa fœtida disgunensis*, tout en faisant une description courte et obscure.

A partir de ce moment, on ne rechercha plus dans le pays qu'avait indiqué Kæmpfer ; les botanistes perdirent de vue la véritable plante, et environ cinquante ans après, naquirent de nombreuses discussions.

En 1777, Pallas, sans doute trompé par Linné, écrit au Dr Gutherie, de Saint-Pétersbourg, qu'il lui envoie deux racines de *ferula asa fœtida*, que seul il a pu faire croître de semences en Europe. Celui-ci les donna à sir John Hope qui les cultiva et publia en 1785 une note à ce sujet : « Les deux racines furent plantées au jardin botanique d'Edim-

bourg; une seule fleurit et donna des semences. La plante est haute de trois pieds, de couleur glauque; la tige est annuelle et la racine vivace; chaque partie de la plante répand, lorsqu'elle est blessée, un suc laiteux, abondant, ressemblant pour le goût et l'odeur à l'asa fœtida. Hope croit que c'est la vraie plante à l'asa fœtida. »

Déjà à la même époque, Jos. Banks, président de la Société royale de Londres, dit que la plante du Dr Hope était différente de l'*asa fœtida disgunensis*, et que son avis était que plusieurs plantes pouvaient bien produire l'asa fœtida. Cette remarque fut confirmée par Willdenow, qui décrivit la plante d'Edimbourg sous le nom de *Ferula Persica;* mais il ne put déraciner les idées admises, les botanistes manquant des éléments nécessaires pour contrôler les deux assertions.

Les recherches scientifiques faites ensuite en Orient amenèrent la découverte de nouvelles plantes, et tous les voyageurs croyant avoir trouvé la véritable, l'incertitude devint extrême.

Lindley constate cette incertitude et pense que l'asa fœtida du commerce n'est pas le produit d'une seule plante, mais de plusieurs croissant en Perse.

En 1830, Royle, dans ses *Illustrationes*, croit que le *Prangos pabularia* de Wallich peut être rangé comme une plante produisant l'asa fœtida, à cause de sa ressemblance avec le Silphion des anciens.

En 1846, Sir Hug Falconer, publia la description d'une plante produisant de l'asa fœtida. Il la désigne sous le nom de *Narthex asa fœtida* (ναρθηξ, férule), et après l'avoir comparée avec celle du *British Museum*, ne trouvant pas de différences essentielles avec celle de Kæmpfer, la déclara comme étant l'*asa fœtida disgunensis*.

Falconer donne une description détaillée de sa plante et désigne les provinces de Korassan et de Laar comme étant les endroits où elle croît. Il n'a pas vu la plante en fleur,

l'ayant trouvée sèche; aussi ne donna-t-il pas d'une manière certaine la description des pétales. De jeunes racines furent transportées et plantées au jardin botanique de Saharunpore, de là à celui de Hilbe à la station de l'Himalaya de Mussooree. Royle rapporte que ces racines vivrent bien, et que l'une d'elles produisit une petite quantité d'asa fœtida. Mr Niell et Falconer envoyèrent des semences de *narthex* à Édimbourg; plusieurs germèrent, et les plantes furent étudiées par Hooker. Royle nous dit encore que la gomme-résine du *narthex* est importée dans l'Inde, de la Perse et de l'Afganistan sous le nom de *anjooden*, et qu'aux Indes on vend en même temps, sous le nom de *doogoo*, un faux asa fœtida, produit par une espèce de férula.

Pereira accepte sans commentaires le *narthex* de Falconer comme la véritable plante à l'asa fœtida.

La même année (1846) où Falconer publia la description de son *narthex*, le professeur Bunge décrivit une nouvelle ombellifère gigantesque, découverte en 1841 par Eversmann et Lohmann dans les déserts situés de l'autre côté de la mer d'Aral et dans les contre-forts des monts Karostun, entre le fleuve Sarjanskan et l'Oxus, à l'est de Boukhara et de Samarcand (Maracanda).

Cette plante atteint une hauteur de 5 à 7 pieds. Sa racine est de la grosseur du mollet; son ombelle composée d'une façon particulière, ayant une forte odeur d'asa. Bunge crut devoir créer un nouveau genre : le genre *scorodosma*, et regarde cette plante comme très-rapprochée de celle de Kæmpfer. Les résultats qu'il a publiés ont une grande importance, surtout pour la géographie de la plante en Perse, peu connue jusqu'alors.

En même temps que Bunge voyageait en Perse, Borszczow explorait les contrées situées au nord de la mer Caspienne et à l'est de la mer d'Aral. Il rencontra en grande quantité le *scorodosma*; mais, doutant que ce fût la même

plante que celle de Kæmpfer, il alla à Londres comparer le *scorodosma* et la plante de l'herbier du *British Museum*. Il vit que ces deux plantes étaient les mêmes quant aux caractères des semences, et il ne comprend pas que Falconer ait reconnu dans ces semences celles de son *Narthex*. Les différences sont si grandes, que malgré le mauvais état de la plante de Kæmpfer, l'erreur est impossible.

Pour plus d'assurance il compara une seconde fois le *Narthex* et le *Scorodosma* avec les exemplaires et la description de Kæmpfer. Il a considéré dans cette étude deux points principaux : 1° les *feuilles de la tige et la structure de la tige*; 2° les *caractères des graines*. Les fleurs ayant peu d'importance, Kæmpfer n'ayant pu les décrire.

1° Les feuilles existent sur la tige du *Scorodosma*, tandis que celle du *Narthex* en est dépourvue. Quant aux feuilles radicales, elles sont sans importance, étant très-variables et presque les mêmes chez le *Narthex* et le *Scorodosma*.

Kæmpfer dit en parlant de la tige : *Foliorum vestitur rudimentis*; ce que Falconer a traduit, pour rendre admissible son *Narthex*, par «la présence de feuilles rudimentaires», au lieu de : la tige est revêtue par les gaînes (ou commencement) des feuilles. De plus, la plante de Kæmpfer se partage au sommet de la tige en un petit nombre de rameaux, portant des ombelles; ce qui n'existe pas dans le *Narthex*, dont les ombelles ont un pédoncule commun. C'est là un caractère important.

La plante de Kæmpfer et le *Scorodosma* ont un méditullium. On n'en est pas sûr pour le *Narthex*, Falconer disant qu'elle en a un, tandis que d'après la description de la plante d'Edimbourg et la figure 5168 du *Botanical Magazine* elle serait creuse.

2° *Caractères des graines dans les deux plantes :*

Kœmpfer les ayant mal décrites, Borszczow les a examinées avec soin. Dans le *Narthex* les bandelettes sont très-sensibles ; dans le *Scorodosma*, peu apparentes et quel-

quefois difficiles à voir. Il est certain que si Kæmpfer avait eu sous les yeux celles du *Narthex* il s'en serait aperçu, tandis qu'il ne parle ni de bandelettes ni de vallécules. Mais la figure et l'échantillon de l'herbier ont des bandelettes nombreuses entre les vallécules, sur la surface dorsale et sur la commissure, ce qui est le caractère distinctif du *Scorodosma*. Au contraire, les semences du *Narthex* ont une ou deux bandes bien marquées dans chaque vallécule de la face dorsale et deux à quatre semblables sur la commissure.

La présence des bandelettes étant un caractère de distinction dans la famille des ombellifères, ces deux plantes sont donc de genres différents.

Il résulte de ce qui précède que *Scorodosma fœtidum* de Bunge est *l'asa fœtida disgunensis*, tandis que le *Narthex* de Falconer est une autre plante. Mais cette plante est aussi une de celles qui produisent de l'asa fœtida.

J'ai fait quelques recherches à ce sujet : au témoignage de Falconer, de Pereira, etc., je puis ajouter celui de M. Daniel Hanbury, qui m'a dit : qu'on pouvait tenir comme certain, que le *Narthex* donnait de l'asa fœtida.

Il en possède trois pieds qu'il a reçus d'Edimbourg, où il y en a maintenant de grandes quantités. Ils fleurissent et donnent des graines. Toute la plante a une forte odeur d'asa fœtida. Jusqu'à présent on n'a pas encore pu recueillir la gomme-résine à Edimbourg; M. Hanbury m'a dit qu'on en avait récoltée au jardin botanique de Saharunpore.

La culture du *Narthex* est difficile et demande beaucoup de soins : Les plantes de M. Hanbury ont trois ou quatre ans, elles poussent très-lentement et n'ont donné que des feuilles radicales. La plus grosse n'est encore que de la grosseur du doigt.

A Paris on a aussi essayé la culture du Narthex. Il y a quatre ans le Muséum possédait un échantillon, mais on

n'a pas pu le conserver. M. Baillon en a un depuis deux ans, au jardin de l'École de médecine. Cette année j'ai suivi son développement, il n'a donné que quatre feuilles radicales d'une très-faible odeur, sa racine est de la grosseur d'un crayon.

Nous n'avons pas encore examiné toutes les plantes désignées par différents auteurs, comme étant l'*asa fœtida disgunensis* de Kæmpfer.

D'après Borszczow, le D[r] Buhse fit en 1850 un voyage au N. O. de la Perse. Il découvrit un nouveau *Ferula*, et quoiqu'il n'ait vu que les jeunes feuilles radicales et les tiges sèches, il pensa avoir trouvé l'*asa disgunensis* ou *Ferula asa fœtida* de Linné et l'appela de ce dernier nom.

En 1858, Bunge retrouva cette plante au moment de la floraison, et en vit des échantillons avec des fruits ; elle atteint 3 ou 4 pieds de hauteur, la tige porte des feuilles, elle est rougeâtre, glâbre ; les feuilles sont d'une couleur grisverdâtre et d'après Buhse, bipennées, recouvertes d'un duvet épais, blanc, elles ont de 3 à 5 lobes, leurs dernières divisions ont jusqu'à un demi-pouce de large. Les ombelles sont verticillées comme dans le *scorodosma* ; elles sont peu nombreuses et réunies à la partie inférieure des rameaux de la tige. L'ombelle centrale porte des fleurs femelles ou hermaphrodites, tandis qu'à sa base se trouve un ou deux ombelles à fleurs mâles à pédicelles plus courts. Les fleurs mâles et femelles sont jaunâtres. Les semences sont ovales, larges, jaune pâle, les cinq côtes dorsales sont faiblement marquées ; les vallécules qui séparent sont très-peu profondes et dépourvues de bandelettes dans les plantes vues par Borszczow. La commissure a jusqu'à dix bandelettes très-petites dirigées dans le même sens ; l'épicarpe est très-mince et intimement uni à la semence elliptique.

L'herbier du *British Museum* possède un *Ferula*, qui présente les mêmes caractères que le précédent. Il avait été découvert en 1852 par le D[r] Luftus dans les monts Bakt-

giari au S. O. de la Perse. Ce savant l'avait désigné sous le nom de *Dormea asa fœtida,* quoique les caractères de la semence et la floraison correspondent à une férule. Cette plante possède une forte odeur d'asa. En 1858-59, Bunge et Biener l'ont trouvée en grande quantité en Perse dans les pays montagneux entre le 30° et le 37° de latitude. Dans le Korassan, elle est appelée par les habitants *anjusch,* comme le *scorodosma,* tandis que dans le Derachtindshou, non loin de Kirman, elle est appelée *Jandeburg* et le *scorodosma, Anjusch.*

Beaucoup d'autres plantes en Perse doivent contribuer à la production de l'asa fœtida. Nous citerons encore : Une espèce de *scorodosma,* trouvée par le Dr Stoks dans le Bélouchistan et appelée par les habitants *Hingule ;*

Le ferula teterrima de Karelin et Kirilow, dont les semences ont une forte odeur d'asa, et qui, d'après la description de Ledebourg (Flora Russica, II, p. 305), paraît être une espèce de *Narthex* ou un *scorodosma.*

On peut conclure : que si dans l'état actuel de la science, nous ne pouvons pas indiquer d'une façon certaine, toutes les plantes qui concourent à la producion de l'asa fœtida, nous pouvons du moins affirmer que les deux espèces : *Narthex asa fœtida* de Falconer et *scorodosma fœtidum* de Bunge qui est le *ferula asa fœtida* de Linné ou *asa disgunensis* de Kœmpfer, produisent de l'asa fœtida.

Caractères botaniques des deux espèces.

SCORODOSMA FETIDIUM.

***Asa disgunensis,* Kæmpf. *Ferula asa fœtida,* Lin.**

Six ou sept feuilles latérales pennatiséquées, se rapprochant de celles de la livèche, avec des segments unis ou bipinnatifides, sinués, à lobes oblongs ou obtus, avec des feuilles à la tige. Odeur forte et désagréable, saveur amère, aromatique et fétide tout à la fois. La hampe, haute de 3 ou 4 mètres, se

partage au sommet en plusieurs branches, qui portent les fleurs disposées en ombelles. Dépourvus d'involucre, les rayons des ombelles, au nombre de 10 à 12, supportent des fleurs semblables à celles des férules et auxquelles succèdent des fruits qui ont aussi les caractères de ceux de ce genre, plans, foliacés, d'après Kæmpfer ovales, d'un brun roussâtre, analogues à ceux des Berces et des Panais; mais plus grands, plus foncés, un rudes ou peu poilus. Suivant Lindley, ce fruit est obovale, long de 6 lignes, légèrement convexe, mais un peu aminci vers le sommet; ses côtes dorsales sont un peu saillantes, les côtes latérales ne sont pas sensibles. Il y a sur le dos du fruit environ 20 ou 22 bandelettes résineuses, interrompues, anastomosées et gorgées de suc. Du côté de la commissure, on en compte 10. Les aspérités qui semblent exister à la surface et qu'a remarquées Kæmpfer, seraient, d'après Lindley, dues à la saillie des bandelettes dorsales qui rendent la surface inégale. La racine est pyramidale, ordinairement partagée en deux branches de la grosseur du bras ou de la jambe d'un homme, couverte d'une écorce noirâtre, ayant à son collet des faisceaux de fibres fortes et rigides; sa surface interne blanche et charnue abonde en un suc épais, laiteux, qui a une odeur très-fétide et alliacée.

Habitation. — Le *Ferula asa fœtida* croît dans les plaines et les montagnes de Hérat, province de Korassan, dans les monts de la provinee de Laar, qui s'étendent du fleuve Kûr à la ville de Kongo, vers le golfe Persique, sur les montagnes, près du bourg de Disgûn. Nous n'avons pas cette plante dans nos herbiers, Borozczow en a donné de très-beaux dessins.

NARTHEX ASA FŒTIDA FALCONER.

Le *Narthex asa fœtida* de Falconer a les feuilles radicales tripartites, segments bipennatifides, avec des lobes décurrents, oblongs, lancéolés ou obtus, sans feuilles, à la tige qui ne se divise pas en plusieurs branches et n'a pas de méditullium. Semences avec une ou deux bandelettes dans chaque vallécule et de deux à quatre sur la commissure.

Habitation. — Saristan, Affganistan et Pundjab.

MATIÈRE MÉDICALE.

Aujourd'hui les auteurs écrivent de préférence *asa* au lieu de *assa*. L'origine du mot est fort obscure. En sanscrit l'asa fœtida est appelé *hingu* et c'est ainsi que le nomme l'Ayurveda de Suçruta. De là viennent les noms de *Hing* (indoustan), *Hinghu* (cyngalais), *Hangu* (malais), *Anguzeh* (persan), *Ingu* (javanais), *Ingura* (télinga); rien dans tous ces noms qui indique celui d'*asa*.

Mais en arabe on dit : *asâ* pour *asoua*, et en hébreu asah, ce qui veut dire remède doux et remède fétide. D'après Murray, le mot *asa fœtida* aurait été introduit par les moines dans l'école de Salerne. Mais il est possible que *asa* soit une altération du persan *Anguzeh*, due aux marchands phéniciens, et qu'il dérive du mot *Laser*.

Nicola Myrepsur, un des derniers médecins grecs, qui vivait en l'an 1227 après Jésus-Christ, parle de l'ασαφιτιδα. Nous l'appellerons donc *asa fœtida*, qui paraît être la véritable orthographe du nom.

Nous avons vu quelles étaient les plantes qui produisent l'asa fœtida, nous étudierons maintenant la récolte du suc, les diverses espèces d'asa, le commerce et les falsifications.

Récolte. — Nous n'avons pas de nouveaux renseignements sur la récolte de l'asa fœtida depuis Kæmpfer. Cet auteur relate avec une exactitude remarquable, non-seulement les époques précises de l'année, où s'accomplissent les différents actes de cette exploitation ; mais encore il décrit et représente les instruments employés et les procédés précis mis en usage par les Persans. Pereira a reproduit presque en entier la planche de l'ouvrage de Kæmpfer, où l'exploitation est figurée. Là se voient les tranchées établies d'abord autour des racines ; la racine décapitée, la section d'où s'écoule le suc ; l'espèce d'écuelle pendue à la ceinture, dans laquelle le travailleur dépose le produit écoulé ; puis les deux paniers portés sur l'épaule avec un joug commun et que l'on remplit peu à peu du contenu de l'écuelle.

Réunis par sociétés, les habitants se partagent le terrain à exploiter et commencent par déchausser la racine, en enlevant toute la terre qui l'entoure. Les feuilles et les hampes sont arrachées à la main, ainsi que les fibrilles du collet. Ils recouvrent alors la racine avec les feuilles et les

tiges ou avec des herbes pour empêcher la racine de périr sous l'influence des rayons du soleil.

C'est vers le milieu d'avril que se fait cette première opération. Quarante jours après, vers le 25 mai, les ouvriers reviennent ; chaque homme est pourvu d'un couteau particulier en forme de fer de hache et d'une spatule en fer à large lame pour recueillir le suc ; le couteau sert à couper le collet de la racine. Une section transversale est pratiquée au-dessous du point où naissent les fibres filamenteuses du sommet. Deux jours après, la surface de section est couverte de gomme-résine cylindrée, qu'on racle avec la spatule et dont on remplit l'écuelle portée au côté. Pour obtenir une nouvelle quantité de suc, on coupe de nouveau la racine, parallèlement à la première section, et on enlève une rondelle « de l'épaisseur d'une paille d'avoine ».

Cette opération se répète les 29 et 30 mai. L'asa fœtida est étalé au soleil sur des feuilles, où il se colore plus ou moins. Ce n'est là qu'un produit de qualité inférieure au dire des indigènes.

Huit ou dix jours après, on recommence une nouvelle récolte. La substance recueillie est alors plus épaisse et plus active ; c'est le *Pispâs*, tandis que le produit moins consistant et plus laiteux de la première récolte se nomme *Sjir*. Aussi mélange-t-on souvent le *Sjir* de quelque substance étrangère qui puisse lui donner la consistance de *Pispâs*. Ce n'est pas, dit Kæmpfer, de la farine ou du sagapenum qu'on y ajoute, mais une terre limoneuse qu'on a sous la main dans la montagne.

Le 12 juin et du 22 au 27 du même mois ; puis du 3 juillet au 7 juillet, Kæmpfer a vu recommencer la récolte du suc; à cette époque les racines épuisées sont abandonnées, et se putréfient. Quelques-unes, si on a soin de les couvrir de terre, recommencent à végéter.

Du temps de Kæmpfer les ports de Kongo et d'Ormuz recevaient les produits récoltés, qui de là étaient expédiés en Europe.

Caractères. — L'asa fœtida extérieurement est jaunâtre ou rouge-brun ; sa cassure est conchoïdale, blanchâtre translucide avec des points brillants à la lumière. Quand on le coupe, la section prend bientôt au contact de l'air et de la lumière, une couleur pourpre, violette ou fleur de pêcher; plus tard elle devient tout à fait rouge-brun : ce caractère n'appartient qu'aux bonnes sortes d'*Asa*. On attribue ce changement de couleur à l'action oxydante de l'air et à l'action de la lumière.

J'ai fait plusieurs expériences à ce sujet. J'ai mis de l'asa fœtida fraîchement cassé, à l'obscurité complète et à l'air, dans des vases de verre de différentes couleurs (jaune, bleu), dans de l'acide carbonique et à la lumière, etc..., et toujours il s'est coloré, ce qui montre bien que l'action de l'air seul et de la lumière seule, suffit pour le rougir. L'asa fœtida est fusible et brûle avec une flamme blanche, produisant beaucoup de fumée ; fortement refroidi, il devient friable et peut alors se pulvériser; sa saveur est âcre et amère, son odeur fortement alliacée, est pour beaucoup de personnes très-désagréable, ce qui l'a fait appeler par les Allemands *Teufeldreck* ou *Stercus diaboli* et par les Anglais *Devil's dung*.

Cependant il n'y a aucun doute que les Asiatiques en mangent dans leurs aliments. Tous les auteurs, même les plus anciens, s'accordent sur ce point. Nous ne citerons que les derniers faits rapportés à l'appui de cette opinion : le capitaine Kinner assure que les feuilles sont mangées en Perse comme des légumes, et qu'on emploie comme aliment des morceaux grillés de sa racine.

Le lieutenant Burnes s'exprime ainsi : « Cette plante végète sur les montagnes de l'Hindoo-Kush, à une altitude de 7,000 pieds ; à l'état frais, elle a une odeur abominable, et cependant nos guides la dévorent avec plaisir..., les troupeaux la broutent. »

Pereira rapporte qu'il a mangé avec plaisir un bifteck,

qu'un gastronome lui avait fait cuire sur un gril, frotté avec de l'asa fœtida.

Il existe plusieurs espèces d'Asa fœtida.

1° *Asa fœtida en larmes ou en grains.* — Cette espèce est rare et difficile à trouver dans le commerce français. Elle est en grains distincts, aplatis, arrondis, ovales et en morceaux irréguliers, variant de la grosseur d'un pois à celle d'une noix. Ces larmes ressemblent un peu aux larmes de la gomme ammoniaque, moins la couleur; elles sont plus brunes et plus sèches, demi-translucides et se ramollissent plus difficilement à la chaleur de la main.

2° *Asa fœtida en masse.* — On peut diviser cette espèce en deux sortes : l'une est en masses formées de larmes pures et agglomérées, contenant rarement des substances étrangères. Cet *Asa* est dur, sec comme l'*Asa* en larmes; on le vend en France pour de l'*Asa fœtida* en larmes. L'autre est formée de morceaux agglomérés, bruns-rougeâtres, parsemés de larmes blanches amygdaloïdes un peu transparentes. Ces morceaux sont de volume variable et de forme irrégulière, contenant souvent à l'intérieur des parties molles. Cet *Asa* est toujours plus coloré à l'intérieur que le précédent par une substance brun-rougeâtre qui entoure les larmes. Il contient des débris de tige de semences et un peu de sable. Cette espèce est la plus employée en France.

3° *Asa fœtida pierreux.* — Cet asa est très-impur, rougeâtre, ayant à peu près la même teinte à l'intérieur qu'à l'extérieur. Il ne rougit pas à l'air quand on le casse. Il est formé par de la gomme-résine molle, et une grande quantité de matières étrangères : des graviers, des débris de végétaux, etc. Il fait effervescence avec les acides. Angelini y a trouvé jusqu'à 51 p. 100 de gypse.

Pereira en a rarement rencontré dans le commerce. J'ai trouvé de grandes quantités de cet asa fœtida pierreux chez les droguistes de Paris qui l'appellent *Asa fœtida plombé*, à cause de son poids. Les Anglais le désignent sous le nom de *Stony asa fœtida;* cette sorte doit toujours être rejetée des officines.

4° *Asa fœtida nauséeux.* — M. Guibourt parle d'une espèce d'*Asa fœtida* que M. Théodore Lefèvre lui avait donnée. Il était renfermé dans une boîte de fer-blanc, et présentait une odeur d'une fétidité repoussante, infiniment plus forte que celle de l'asa fœtida du commerce. Il formait une seule masse, d'une couleur de miel foncé, ne rougissant pas à l'air, uniformément entremêlé d'une grande quantité de fragments coupés de l'écorce striée de la tige et sans aucune parcelle de terre. M. Guibourt pense que cet asa s'était écoulé sous forme de stalagmite le long de la tige, et qu'on le récoltait en enlevant à la fois, avec un couteau, l'écorce et le suc résineux.

M. D. Hanbury m'a envoyé un spécimen de cette curieuse sorte d'*Asa;* il m'a écrit : qu'on le trouve en assez grande quantité dans les bazards de Bombay, où il est très-estimé par les médecins, et s'y vend à un prix trop élevé pour qu'on l'expédie en Europe. Il ne nous arrive que comme curiosité.

J'ajouterai à la description de M. Guibourt que cet asa est dur et translucide, possédant la même couleur de miel foncé dans toute sa masse ; son odeur est nauséeuse. J'ai fait l'analyse de cet asa. Il se dissout plus difficilement dans l'alcool que l'asa ordinaire.

20 grammes de cette substance traités par l'alcool concentré m'ont donné 7 gr. 50 d'une résine jaune pâle prenant bientôt la même couleur que la gomme-résine, transparente, friable, d'une odeur forte, soluble dans le chloroforme ; avec l'éther, les alcalis, l'acide nitrique, l'acétate de cuivre, etc., elle se comporte comme la résine d'asa

fœtida du commerce. La partie insoluble dans l'alcool traitée par l'eau a donné un liquide coloré, amer, qui par évaporation laisse 4 gr. 75 d'une gomme transparente, colorée, offrant tous les caractères de la gomme d'asa fœtida. Le résidu était composé de débris de tige sans matières terreuses.

En résumé, 100 grammes de cet asa fœtida contiendront :

Résine et huile essentielle	37,50
Gomme.	23,75
Débris de tiges	38,75
	100,00

Falsifications. — Dioscoride et Pline disent qu'on falsifiait le *silphion* avec du sagapénum et de la farine de fèves. Quant à notre *asa fœtida,* Kæmpfer cite déjà une espèce dans laquelle on ajoute du limon. Il est certain qu'on n'y ajoute pas du sagapénum, celui-ci étant trop rare. Il est fort possible que les indigènes ajoutent, comme fraude, quelquefois du sable, et nous avons comme exemple l'asa fœtida pierreux.

M. Chevallier rapporte qu'on y mêle des gommes, des résines de qualité inférieure et d'autres substances.....

Les gommes se reconnaissent à la combustion. L'asa fœtida brûle avec flamme, tandis que les gommes se charbonnent sans s'enflammer.

Les résines se reconnaissent à l'odeur, le sable au poids et à la nature du résidu laissé soit par la dissolution dans l'alcool, soit par l'incinération.

Il paraîtrait qu'on en aurait aussi fabriqué de toute pièce avec de la poix blanche, du suc d'ail et un peu d'asa fœtida.

Commerce. — Garcias ab Horto est le premier qui nous parle du commerce de l'asa fœtida. Pallas le cite parmi les drogues du commerce d'Astrakan. Olivier dit qu'il en venait un peu au Caire par Mascate, Moka et Suez, et que

Marseille en tirait d'Alexandrie ; Alep et Damas auraient été le chemin suivi pour venir en Europe.

Depuis longtemps toute l'exportation se fait du golfe Persique, vers Bombay. Là il est mis en caisses de 40 à 100 kil., et expédié en Angleterre. J'ai cherché à avoir de nouveaux renseignements : à Bombay on reçoit l'asa par le golfe Persique avec d'autres produits, et aujourd'hui encore, on ne peut tirer aucunes indications des indigènes qui l'apportent. De Bombay les navires anglais l'amènent aux docks de Londres où il est vendu dans les mêmes caisses.

Pereira rapporte que de 1833 à 1834, 969 caisses ou en moyenne 97 caisses par an, ont été expédiées. Pendant les dix années suivantes, il n'y en a eu que 392 quintaux anglais, c'est-à-dire 1,965 kil. par an. Aujourd'hui l'importation n'est que de 90 à 100 caisses par an ; 40 environ sont employées par les Anglais et le reste est vendu en Europe.

L'asa fœtida vaut à Bombay environ 50 fr. les 100 kil. Les caisses sont en bois de 1 mètre de long sur 0m 50 de large et portent des inscriptions. L'asa en larmes de première qualité est ordinairement renfermé dans des caisses en fer-blanc entourées de caisses en bois. Quelquefois il est en surons formés de toiles et de nattes ; mais ce sont toujours les mauvaises qualités. Dans le commerce de Paris le prix est de 4 à 6 fr. le kilogramme.

Chimie.

Plusieurs chimistes se sont occupés de l'asa fœtida : Geoffroy, Neumann, Cartheuser, Tromsdorff, Thompson, avaient déjà donné des analyses de cette substance, mais elles laissaient beaucoup à désirer. Pelletier, Brandes et Angelini, donnent des résultats plus exacts. Zeise est le premier qui ait signalé la présence du soufre. Brandes y a trouvé de l'alumine et des traces de phosphore.

L'asa fœtida est beaucoup plus soluble dans l'alcool que dans l'eau, et donne de l'huile volatile à la distillation. Sa densité est 1.327 ; à la distillation sèche il donne de l'ombelliférone (voir galbanum, partie chimique), des huiles empyreumatiques ; le résidu calciné donne de 12 à 13 p. 100 de cendres, contenant : des sulfates de chaux, de potasse ou de soude, des traces de chlorures, de phosphates, du carbonate de chaux, un peu de silice et de l'oxyde de fer. Nous avons déjà vu son action avec un lait de chaux et la couleur verte caractéristique qu'il produit. Si on traite l'asa par l'acide sulfurique, qu'on étende la liqueur et qu'on sature ensuite par la potasse ; la solution prend un reflet bleu, comme fait le sulfate de quinine avec l'acide sulfurique. Ce qui peut aussi servir de caractère distinctif.

C'est Pelletier et Brandes qui nous ont donné les deux meilleures analyses de l'asa fœtida. J'ai analysé plusieurs échantillons. Les chiffres auxquels je suis arrivé se rapportent à ceux de Pelletier, mais je dois ajouter que la proportion d'huile essentielle est plus forte que celle qu'il a indiquée, et que la gomme retient encore du sulfate de chaux et du malate acide de chaux. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à examiner au microscope une petite quantité de la solution aqueuse que l'on aura fait évaporer. Pour les séparer il faut dans la solution aqueuse précipiter la gomme par l'alcool. 100 grammes d'asa fœtida m'ont donné :

Résine	60,75
Huile essentielle	6,50
Gomme	18,30
Bassorine	10,50
Malate acide, sulfate de chaux et perte	3,95
	100,00

Huile essentielle d'asa fœtida. — Le procédé qui m'a le mieux réussi pour retirer l'essence d'asa fœtida et celle de toutes les autres gommes résines est le suivant :

On met ces gommes-résines avec de l'eau dans un ballon en verre, que l'on plonge dans un bain d'eau salée ou mieux dans un bain de sable ; on chauffe, en ayant soin de ne pas dépasser 105°, afin de ne pas brûler la résine. On fait passer dans le mélange un courant de vapeur d'eau provenant d'un autre ballon. On condense les vapeurs dans un réfrigérant en verre. Mais, comme ces essences sont solubles dans l'eau, il est important de ne pas faire passer une grande quantité de vapeur, ce qui diminuerait la production de l'huile essentielle. Pour cela, on cohobe de temps en temps l'eau qui a déjà distillé et qui est saturée d'essence.

C'est en procédant ainsi que je suis arrivé à obtenir une plus grande quantité d'essence qu'on ne l'avait indiqué jusqu'à présent avec ces gommes-résines.

L'asa fœtida m'a donné une moyenne de 5 gr. 50 p. 100 d'huile essentielle plus légère que l'eau, au lieu de 3 à 4 grammes qu'on indique ordinairement. Vers la fin de l'opération, il passe environ 1 gramme p. 100 d'huile essentielle plus lourde que l'eau. Cette huile a la même couleur que l'autre, elle est aussi sulfurée et a les mêmes propriétés moins la densité.

Pour recueillir ces huiles, je recevais le produit de la distillation dans une pipette, plongeant dans un vase faisant l'office de récipient Florentin, mais qui était terminé à sa base par un tube effilé dans lequel tombait l'huile lourde ; l'huile légère restait dans la pipette.

Cette huile essentielle est d'un jaune clair, limpide, possédant l'odeur pénétrante de l'asa fœtida ; sa saveur, douce d'abord, devient âcre et piquante. Pour la purifier, il n'y a qu'à la dessécher sur du chlorure de calcium. Comme elle est sulfurée, il faut éviter l'emploi d'alambics métalliques. Elle se dissout dans l'alcool, l'éther, le chloroforme et un peu dans l'eau. Elle est neutre et ne rougit pas la peau comme certaines essences sulfurées. M. Hlasiwetz en a fait une étude très-approfondie. D'après cet auteur:

Cette essence ne se coagule pas dans un mélange réfrigérant. Elle ne se volatilise qu'en se décomposant partiellement et en abandonnant de l'hydrogène sulfuré, aussi ne peut-on fixer exactement son point d'ébullition, elle commence à bouillir entre 135 et 140°.

A l'état pur et fraîchement préparée, elle ne renferme pas d'oxygène, mais par un séjour prolongé dans des vases imparfaitement fermés, elle devient acide et change légèrement d'odeur.

La composition de cette huile varie suivant qu'elle est de préparation plus ou moins ancienne, à cause du dégagement continu de l'hydrogène sulfuré. Voici les nombres que M. Hlasiwetz a obtenus sur différents échantillons :

	I	II	III	IV
Carbone.........	67,13	64,24	65,46	69,27
Hydrogène........	10,48	9,55	9,09	10,42
Soufre...........	22,37	25,37	25,43	20,17
	99,98	100,16	99,98	99,86

I provenait d'une huile distillée dans un alambic de cuivre, rectifiée et analysée immédiatement après sa préparation ; II provenait d'une autre huile préparée de la même manière et analysée après quelque temps de repos ; III provenait d'une huile distillée dans une cornue de verre et analysée immédiatement après la préparation ; IV provenait d'une huile distillée à 120° ou 130°, dans une cornue de verre, sans ébullition. Bien que ces résultats ne soient pas concordants, on y remarque cependant les relations suivantes :

I	II	III	IV
$C^{12}H^{11}S^2$	$3C^{12}H^{11}S$	$5C^{12}H^{11}S$	$C^{12}H^{11}S^2$
$C^{12}H^{11}S$	$C^{12}H^{11}S$	$2C^{12}H^{11}S$	$2C^{12}H^{11}S$

M. Hlasiwetz conclut de ces résultats que cette huile est un mélange variable du sulfure supérieur et du sulfure inférieur d'un seul et même radical.

Voici quelques-unes des réactions qu'offre l'essence d'asa fœtida.

Lorsqu'on la distille dans une atmosphère d'ammoniaque, il se dépose dans les cornues des lamelles cristallines, blanches et brillantes de sulfhydrate d'ammoniaque imbibées d'une huile jaune.

Chauffée avec du quintisulfure de potassium, elle ne distille qu'à 180° en brunissant ; une température de 150° suffit pour amener la distillation quand on emploie le monosulfure.

Si on la soumet à un courant d'acide chlorhydrique, elle change de nuance : de rouge d'abord, elle devient violette, puis noire et visqueuse ; en même temps, l'odeur devient caustique. Le chlore produit le même changement de couleur en développant de l'acide chlorhydrique et du chlorure de soufre ; le résidu constitue une espèce de goudron à odeur détestable.

L'action de l'acide nitrique sur cette essence est très-énergique ; il se produit de l'acide acétique, de l'acide propionique et de l'acide oxalique. On obtient le même résultat avec de l'acide chromique.

Quand on introduit dans cette huile du potassium en fragments, il se produit un abondant dégagement de gaz et le liquide se recouvre de couches brunes de sulfure de potassium. Ce dégagement de gaz dure très-longtemps, le résidu peu considérable renferme encore du soufre, mais son odeur est devenue aromatique, et si on verse de l'acide acétique dans la dissolution aqueuse du sulfure de potassium obtenu dans cette circonstance, on observe une odeur de cannelle quand l'hydrogène sulfuré est complétement dissipé.

Lorsqu'on mélange cette essence avec de l'oxyde d'argent, elle noircit et donne du sulfure d'argent ; à chaud, il se produit de l'eau. Le produit rectifié dégageait encore de l'hydrogène sulfuré et contenait :

Carbone..........	65,64	65,57
Hydrogène........	10,00	10,29
Soufre...........	24,81	24,81
	100,45	100,67

Si l'on agite, pendant quelque temps, l'essence d'asa fœtida avec de la litharge qu'on a fait bouillir avec de la potasse ; si l'on sépare le sulfure de plomb et si l'on renouvelle l'opération tant qu'il se dépose du sulfure, on obtient finalement une essence à odeur de romarin, qui, séchée sur le chlorure de calcium, constitue un liquide léger, incolore, qui donne à l'analyse :

	I		II	
Carbone.......	59,82	60,46	60,51	61,07
Hydrogène.....	9,42	9,44	9,47	9,57
Soufre........	29,85	28,95	»	»

L'auteur déduit de ces nombres la formule $C^{14}H^{14}S^{9}$.

On obtient une huile semblable, ayant la même composition, en faisant passer un courant d'acide sulfureux dans l'essence, ou quand on la distille à 200 degrès sur de la chaux sodée, il se produit dans ce dernier cas une certaine quantité d'acide valérique et d'acide propionique. (Ces deux acides se retrouvent du reste dans l'eau qui a servi à extraire l'essence ; il est donc possible que l'*œqua asœ fœtidœ* des anciens doive une partie de ses propriétés à la présence de ces deux acides.) Cependant ces deux acides n'ont pas été expulsés complétement par la distillation ; le résidu poisseux en contient encore ; pour les extraire, on épuise par l'eau ce résidu, puis on distille les liqueurs après les avoir additionnées d'un peu d'acide sulfurique.

Il est évident que dans toutes ces circonstances ces acides se sont formés aux dépens de l'huile essentielle.

Les sels précipitables par l'hydrogène sulfuré produisent immédiatement un précipité de sulfure, lorsqu'on les met en contact avec l'essence d'asa.

Les sels de platine et de mercure se comportent d'une manière particulière.

Quand on verse du bichlorure de platine dans une dissolution alcoolique d'essence d'asa fœtida, il se produit des précipités jaunes ou bruns de composition variable. Ces précipités ne cristallisent pas. On remarque d'ailleurs dans ces précipités les mêmes rapports atomiques $C^{12}H^{11}$ entre le carbone et l'hydrogène que dans l'essence.

Lorsqu'on mélange des solutions alcooliques et concentrées d'essence d'asa fœtida et de bichlorure de mercure, on obtient un précipité blanc, qui devient peu à peu gris. Le liquide acquiert en même temps une réaction fort acide. Le précipité bouilli avec l'acool concentré donne une liqueur qui dépose, par le refroidissement, des cristaux microscopiques, dans lesquels on a trouvé :

Carbone..........	14,03	14,10	
Hydrogène.........	2,39	2,54	
Chlore...........	10,93	»	
Mercure	61,19	62,34	61,08
Soufre...........	11,46 (par différence).		

M. Hlasiwetz déduit de ces nombres les relations $2C^{12}H^{10}S^2,3HgS,3HgCl$. Ce serait donc une combinaison semblable à celle que donne le sulfure d'allyle; mais on n'obtient cette matière qu'en très-petite quantité, et la plus grande partie du précipité reste à l'état d'une matière insoluble, blanche ou grisâtre. La potasse colore en jaune les cristaux précédents, tandis qu'elle noicit la matière insoluble dans l'acool.

L'essence d'asa fœtida, ainsi que les précipités platiniques, ne donne pas d'essence de moutarde avec le sulfocyanure de potassium, même à la distillation, tandis que cette dernière essence se produit immédiatement lorsqu'on broie l'une ou l'autre des deux combinaisons mercurielles avec ce sulfocyanure.

Cette réaction et quelques autres que M. Hlasiwetz rap-

porte, ont été calquées sur les expériences que M. Wertheim a publiées (*Annuaire de chimie*, 1846). Elles ne laissent aucun doute sur la parenté chimique qui existe entre les composés allyliques et le principe sulfuré de l'essence d'asa fœtida.

Eau distillée d'asa fœtida. — L'eau distillée, obtenue en préparant l'essence, filtrée donne une eau incolore, limpide, ayant une forte odeur d'asa fœtida, qui se trouble par l'addition d'ammoniaque, comme le font généralement les eaux distillées à essences sulfurées ou oxygénées (essence de capucine, essence d'amandes amères). Elle contient aussi de l'acide valérique et de l'acide propionique et forme l'*aqua asæ fœtidæ* des anciens.

Résine d'asa fœtida. — La résine d'asa fœtida s'obtient en traitant la gomme-résine par de l'alcool concentré, l'huile volatile se dissout également. On retire l'alcool par distillation ; la résine reste comme résidu. Elle est d'un jaune clair, d'une odeur très-forte d'asa ; elle fond à 40 degrés environ ; chauffée avec de l'eau elle devient blanche, d'un aspect châtoyant, plus solide, moins fusible et perd de son odeur.

Cette résine a aussi une odeur aromatique presque semblable à celle du benjoin et qui reste longtemps après les vases dans lesquels elle a séjourné ; elle se colore en rouge-violet à la lumière et à l'air.

Elle a été analysée par Johnston qui a trouvé :

Carbone	69,49	69,90	70,51	71,05
Hydrogène	7,56	7,55	7,65	7,59
Oxygène	22,95	22,55	21,84	21,36
	100,00	100,00	100,00	100,00

et qui a déduit de ces chiffres la formule $C^{40}H^{26}O^{10}$.

La résine d'asa fœtida soumise à la distillation donne des huiles empyreumatiques, vertes, bleues, violettes ou rouges,

d'une odeur plus ou moins aromatique ; elles colorent en jaune la potasse qui sert à les laver. L'huile violette surtout cède dans ce cas un liquide qui rougit à l'air et qui possède un pouvoir colorant considérable. Les liqueurs alcalines qui ont servi au lavage, renferment de l'acide formique et un peu d'acide acétique, elles sont exemptes d'acide propionique et d'acide valérique.

L'éther la sépare en deux résines : l'une, qui est le 30e de la résine totale, est insoluble dans l'éther, d'une couleur jaune foncé insipide ; l'autre, soluble dans l'éther, est vert foncé, amère et aromatique.

Traitée par l'acide azotique, la résine d'asa fœtida prend une belle couleur jaune-serin, il faut employer la chaleur et une grande quantité d'acide pour la dissoudre complétement, il se dégage des vapeurs nitreuses. Le liquide évaporé en sirop épais se coagule par l'addition de l'eau. La substance est couleur jaune-gomme-gutte (amer de Welter), son aspect est terreux; fondue elle ressemble à une résine; une grande quantité d'eau la dissout en prenant une couleur jaune d'or. L'alcool et l'éther la dissolvent facilement ; les alcalis la font passer au jaune orangé et augmentent sa solubilité.

Les acides sulfurique et chlorhydrique attaquent difficilement cette résine. Dans l'acide sulfurique elle s'y dissout en lui communiquant une couleur verte ; l'eau la sépare de cette dissolution en flocons roses.

Comme l'avait fait Unverdorben pour d'autres résines, j'ai traité la solution alcoolique d'asa fœtida, par une solution alcoolique d'acétate de cuivre ; ce qui m'a donné une résine α insoluble, grise, et en combinaison avec du cuivre, une autre β, verte, soluble, obtenue par l'évaporation de solution alcoolique.

MM. Hlasiwetz et Barth ont étudié les produits de décomposition de cette résine sous l'influence de la potasse.

Lorsqu'on fond la résine avec trois fois son poids de po-

tasse caustique, il se dégage d'épaisses fumées aromatiques, puis la masse écumeuse s'affaisse. On arrête alors l'opération, on dissout dans l'eau, on sursature par l'acide sulfurique, et on agite la liqueur filtrée avec de l'éther. La solution éthérée abandonne par l'évaporation un résidu qui se prend en cristaux ; on redissout dans l'eau, on précipite par l'acétate de plomb, et on décompose le sel de plomb par l'hydrogène sulfuré. La liqueur filtrée évaporée dépose des aiguilles colorées ; pour les purifier on les redissout dans l'eau, on ajoute de l'acétate de plomb jusqu'à ce que le précipité commence à devenir permanent ; il entraîne toutes les impuretés, et la liqueur filtrée, débarrassée de l'excès de plomb, donne par évaporation des cristaux incolores qui possèdent la composition et les propriétés de l'acide protocatéchique $C^{14}H^{6}O^{8}$.

Les dernières eaux mères, étendues d'eau, et neutralisées par de la soude, sont agitées avec de l'éther. La solution éthérée laisse par évaporation des cristaux qui possèdent la composition de la résorcine $C^{12}H^{6}O^{4}$.

L'acide protocatéchique et la résorcine constituent, avec les acides gras volatils, les seuls produits formés par l'action de la potasse sur la résine d'asa fœtida. L'acide protocatéchique se forme aux dépens d'une substance cristalline, complexe, qui fait partie de cette résine et que Hlasiwetz et Barth nomment acide férulique.

L'*acide férulique* s'obtient par le procédé suivant : On précipite une solution alcoolique de la résine par une solution alcoolique d'acétate de plomb ; on obtient un précipité qu'on lave à l'alcool après l'avoir comprimé et desséché. On le délaye ensuite dans l'eau et on le décompose par l'acide sulfurique. La solution concentrée fournit l'acide en cristaux, qu'on purifie en les dissolvant de nouveau dans l'alcool et dans l'éther.

L'acide pur cristallise facilement en aiguilles quadrangulaires, incolores, irisées, friables, appartenant au type

du prisme rhomboïdal droit. Il se dissout aisément dans l'alcool froid, plus difficilement dans l'éther. Il est très-peu soluble dans l'eau froide, très-soluble dans l'eau bouillante.

La solution aqueuse donne avec l'acétate de plomb un abondant précipité floconneux, jaune, et avec le perchlorure de fer un précipité jaune-brun foncé. Une solution d'acide férulique dans la potasse ne réduit pas la solution cupro-potassique. Une solution ammoniacale donne avec l'azotate d'argent un précipité jaune qui brunit rapidement à la lumière. L'acide sulfurique dissout les cristaux avec une coloration jaune. La solution présente une fluorescence verte qui disparaît lorsqu'on ajoute de l'eau.

L'acide férulique est très-fusible et se prend en une masse cristalline; fondu avec la potasse, il donne de l'acide protocatéchique, indépendamment d'une petite quantité d'acide oxalique, acétique, carbonique ; sa composition est exprimée par la formule $C^{20}H^{10}O^{8}$; elle a été établie par l'analyse de l'acide et de ses sels.

Sel d'ammonium	$C^{20}(H^{9}AzH^{4})O^{8}+2HO$
Sel de potassium.	$C^{20}(H^{8}K^{2})O^{8}$
Sel d'argent.	$C^{20}(H^{9}Ag)O^{8}$

L'acide férulique paraît être bibasique ou au moins diatomique et homologue de l'acide eugétique, que M. Schench a obtenu avec l'acide eugénique :

$C^{20}H^{10}O^{8}$ acide férulique.
$C^{22}H^{10}O^{8}$ acide eugétique.

Le dédoublement de l'acide férulique sous l'influence de la potasse peut être exprimé par l'équation suivante :

$$\underset{\text{Acide féralique.}}{C^{20}H^{10}O^{8}} + O^{8} = \underset{\text{Acide protocatéchitique.}}{C^{14}H^{8}O^{8}} + \underset{\text{Acide acétique.}}{C^{4}H^{4}O^{4}} + 2CO^{2}$$

La résine d'asa fœtida, sous l'influence de la chaleur,

donne de l'ombelliférone (voir Galbanum, partie chimique, ombelliférone).

Gomme d'asa fœtida. — La gomme soluble d'asa fœtida s'obtient en traitant par l'eau froide la partie non soluble dans l'alcool. Par l'évaporation, elle laisse une matière qui a tous les caractères d'une gomme ; elle est insipide, peu colorée, sans odeur, soluble dans l'eau ; l'alcool la précipite de sa solution ; quelques gouttes d'acide azotique redissolvent le précipité ; l'acide oxalique donne de l'oxalate de chaux ; l'acétate neutre de plomb y forme un précipité soluble dans l'acide acétique ; les autres sels métalliques ne troublent pas la solution.

Traitée par de l'acide azotique à chaud, elle forme de l'acide mucique et un peu d'acide oxalique.

Soumise à la distillation sèche, elle donne de l'acide formique et de l'acide acétique.

Gomme insoluble ou bassorine. — Le résidu, insoluble dans l'alcool et dans l'eau froide, ne cède rien à l'eau bouillante. C'est de la gomme insoluble ou bassorine, elle se gonfle dans l'eau sans se dissoudre ; elle est soluble à chaud dans l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique.

Pour m'assurer si c'était bien une gomme insoluble, je l'ai traitée par l'acide azotique étendu, et j'ai obtenu le précipité blanc caractéristique d'acide mucique, et un peu d'acide oxalique.

GALBANUM.

Le Galbanum était connu dans les temps les plus reculés. Moïse le range parmi les épices. Hippocrate l'a employé en médecine et l'a considéré comme une panacée universelle. Mais c'est encore Dioscoride qui nous le fait connaître d'une manière certaine : il décrit en détail les propriétés de cette gomme-résine, et n'indique que brièvement la plante qui la fournit. C'est, dit-il, une espèce de férule qui croît en Syrie.

La chalbane des anciens ne peut être identifiée d'une manière positive avec notre galbanum. Cette dénomination d'origine hébraïque vient de *Chalob*, lait : *Halab* en langue arabe, γάλα en grec, ont la même signification ; *lait*.

Les autres dénominations et les descriptions, courtes, peu caractéristiques des botanistes du moyen âge : C. Bauhinius, Lobelius, Tabernæmontanus, Parkinson, Pluke-nett, etc., ne permettent que difficilement de déterminer ce qu'ils entendaient par leur *plantæ galbaniferæ ;* les dessins grossiers qu'ils ont placés dans leurs ouvrages pour faire comprendre les descriptions, embrouillent la question plus qu'ils ne l'éclaircissent.

On a attribué le Galbanum à un grand nombre de plantes : Lobel (1576) avait trouvé, dans du galbanum pris à Anvers, des fruits d'Ombellifères, grands, larges et foliacés ; il les sema et en vit naître une plante qu'il décrivit et figura sous le nom de *Ferula galbanifera* (obs. p. 451), et crut que c'était la plante à Galbanum.

Paul Hermann (1726), dans son *Paradisus batavus*, fit la description d'une plante originaire du cap de Bonne-Espérance. Cette plante produit un suc gommo-résineux offrant tous les caractères du galbanum ; plus tard elle fut reconnue pour être le *Bubon galbanum* de Linné.

Linné surtout croyait posséder, dans son *bubon galbanum*, la vraie plante productrice de cette gomme-résine. Mais d'après Don, cette plante n'a ni l'odeur, ni le goût du galbanum, et se rapproche plutôt, quant à ses propriétés, du fenouil commun. De plus, la forme des fruits du *bubon galbanum* L. diffère tout à fait de ceux que Don lui-même a trouvés dans la gomme-résine du commerce. Ce qui lui fait conclure que la plante de Linné ne peut être celle qui produit le galbanum. Borszczow admet à ce sujet complétement les idées de Don, et il ajoute qu'on ne peut regarder cette plante comme produisant le galbanum, parce qu'elle est trop rare.

Don, sur l'examen des fruits d'ombellifères qu'il trouva dans du galbanum de commerce, pensa qu'ils appartenaient à la plante productive de cette gomme-résine, et se fondant uniquement sur leurs caractères, il créa en 1829 un nouveau genre qu'il appela *Galbanum officinale*. Quoiqu'il ne soit pas tout à fait impossible que ces fruits soient ceux de la plante à galbanum, Don y a attaché trop d'importance ; et se fonder comme lui sur de tels motifs pour créer un nouveau genre, est chose délicate : aussi Lindley demande-t-il avec juste raison « si le fruit trouvé par Don sur cette gomme-résine provient véritablement de la plante. » Ils peuvent en effet aussi bien appartenir à une plante tout à fait différente et avoir été mêlés par hasard à la gomme quand on la récolte en grand.

Plus récemment, John M. Niell envoya quelques spécimens d'une plante qu'il recueillit le 27 juillet 1838, près de Durrood (Korassan). Le docteur Lindley examina cette plante : à ses branches étaient fixées des larmes d'une

gomme-résine d'un jaune pâle, qu'il prit pour du galbanum. Mais ses caractères botaniques étant essentiellement différents de ceux de toutes les plantes décrites jusqu'à ce jour, il l'appela *Opoïdia galbanifera*. C'est cette plante que le collége de Dublin a adoptée dans sa nouvelle pharmacopée comme produisant le galbanum. Lindley n'étant pas bien certain de ce qu'il avançait, envoya à Pereira un petit échantillon de cette gomme-résine pour l'examiner. Ce dernier s'exprime ainsi : « Il m'a été impossible de l'identifier avec aucuns produits fournis par les ombellifères. Ce n'est certainement ni de l'asa fœtida, ni de la gomme ammoniaque, et il me semble que ce n'est pas davantage du sagapenum ou du galbanum. »

Borszczow fit en vain de nouvelles recherches pour trouver cette plante.

L'*Ospoïdia galbanifera* n'a été vue qu'une fois, par M. Niell, et il est inadmissible qu'on la regarde comme la vraie plante productive du galbanum; d'autant plus que cette gomme-résine, se maintenant dans le commerce relativement à un prix peu élevé, doit certainement provenir d'une plante commune dans le pays d'où on la retire.

On a aussi attribué le galbanum au *Bubon gummiferum* L.; au *Ferula hortentia galbanifera;* d'après Ludwig, ce ne sont pas là les plantes à galbanum, car elles ne possèdent pas la moindre odeur de cette gomme-résine.

Aujourd'hui, d'après Borszczow, la plante produisant le galbanum nous vient de Perse, c'est celle qui, recueillie par Aucher-Eloy et Kotschy, fut décrite en 1844 par Boissier, dans « les Annales des Sciences naturelles, » comme *Ferula erubescens* (1), et plus tard dans son *Diagnosis plantarum Orientalum novarum* (1856) comme deux espèces

(1) Le Muséum d'histoire naturelle possède dans ses collections plusieurs échantillons de *ferula erubescens*. Il y en a un venant de l'herbier d'Aucher-Éloi, 1837; un autre de Kotschy. Ed. R. F. Holscenacher, 1845, et qui a été recueilli en 1842 dans les montagnes de Kuh-Daëna. Perse aust.

ayant à peine des différences essentielles : le *Ferula rubricaulis* et le *Ferula gummosa* (Boissier).

La même plante, autant qu'on en peut juger par les descriptions, a été trouvée aussi par le docteur Buhse et par les professeurs Bunge et Bienert, pendant leur dernier voyage dans le Korassan.

Si l'on admet le *Ferula gummosa* et le *Ferula rubricaulis* comme deux espèces différentes, les plantes de Bunge et de Buhse se rapportent plutôt, par la structure des fruits, au *Ferula rubricaulis*. Elles s'accordent bien avec la description que Boissier donne dans son ouvrage, seulement les vallécules de la surface dorsale des fruits que Borszczow a vus n'offrent qu'une bandelette très-large, remplie d'une huile jaunâtre fortement aromatique, et non pas deux ou trois bandelettes étroites, irrégulières, comme le prétend Boissier ; la commissure est rayée, sans bandelettes.

D'après Buhse, la tige de cette plante à sa base est épaisse de plus d'un pouce, remplie de moelle, ronde et droite. Les feuilles radicales ont 1 pied et demi à 2 pieds de long, et plus d'un demi-pied de large. Les feuilles supérieures de la tige sont beaucoup plus petites. Toutes les feuilles sont quadipennées et les segments de dernier ordre sont ovales, très-petits, à 5 ou 7 lobes. Les fleurs jaunes sont disposées en ombelles composées dont les involucres tombent de bonne heure, ou bien manquent complétement.

Le *Ferula rubricolis*, d'après Buhse est nommé *kassuih* en Perse. Cette plante très-riche en suc produit le plus beau galbanum en larmes, elle croît jusqu'à une hauteur de 4,000 à 8,000 pieds, dans toute la région septentrionale de la Perse. Elle est très-répandue à Dennavend. Elle manque dans toute la chaîne de l'Albur au sud de la mer Caspienne ; en revanche elle abonde sur les pentes de l'Ælwend près d'Hamadan. Bunge l'a trouvée près de Ssabsewar entre Gurjan et Chaf, à l'ouest d'Hérat et dans ledésert élevé à l'ouest de Chaf.

Les lieux d'habitation connus jusqu'à présent de cette plante à galbanum qui paraît être exclusivement indigène au sol de la Perse, s'étendent ainsi entre le 36° et le 32° lat. (Kuh-Daëna) et entre le 66° (Hamadan) et le 79° (Gurjan) longitude.

Caractères botaniques du Ferula erubescens (Boissier).

Férule à tige très-élevée, cylindrique et épaisse, remplie d'une moelle abondante presque blanche, très-rameuse, rougeâtre, nue. Les feuilles sont très-grandes, quadripinnatiséquées. Les pétioles sont de même que la tige pourvus de moelle, anguleux, à divisions espacées, à segments petits, oblongs, plats, un peu obtus, à limbes et à côtes secondaires et tertiaires légèrement tomenteuses ; les feuilles supérieures se transforment en gaînes en forme de capuchons, lancéolées et tomenteuses.

Inflorescence composée. — Ombelles et ombellules à rayons nombreux, sans involucres ni involucelles, à fleurs jaunes, les pédicelles fructifères un peu épaissis sont plus courts de moitié que le fruit.

Fruit allongé, elliptique ; styles recourbés, stylopode déprimé trois fois plus grand que lui ; à côtes intérieures filiformes, à peine saillantes, les latérales bordent le fruit et recourbées un peu en dedans, de moitié plus étroites que les vallécules et confluentes. Bandelettes résinifères un peu rugueuses, peu distinctes et confluentes, les deux bandelettes commissurales très-larges.

Culture. — Quelques graines complétement mûres du Ferula rubricaulis B. furent semées, à la fin de mars 1860, dans le jardin botanique de Würzbourg et trois d'entre elles germèrent dans la seconde moitié d'avril. Les cotylédons linéaires furent longtemps couverts de l'épicarpe et n'en furent délivrés que dans le premier tiers de mai. La

première feuille, élégante, tripennée, avait plus d'un pouce de long sur 4 ou 5 lignes de large. Les segments de 3e ordre se partageaient en petits lobes au nombre de 3 à 5. Toute la plante, aussi bien que le pétiole mince et long d'un pouce et demi, paraissait d'un gris verdâtre et était couverte de poils épais d'une belle forme étoilée. A la fin de mai les petites plantes commencèrent à se faner et se desséchèrent bientôt complétement. Les racines restèrent vivaces.

D'après le rapport sur les prix 1869 de l'école de Pharmacie, M. Boissier donne le nom de *Ferula galbaniflora* à la plante qui produit le galbanum. Cette férule n'est très-probablement qu'une des formes de son ancien *Ferula erubescens*.

Comme rien n'a encore été publié là-dessus, et que le galbanum est certainement produit par plusieurs plantes, nous devons regarder le *ferula erubescens*, vu par plusieurs voyageurs : Aucher-Eloy et Kotschy, Buhse, Bunge et Bienert, Borszczow comme la plante fournissant la plus grande quantité du galbanum persan. Outre les plantes à galbanum déjà citées nous en décrivons une nouvelle espèce étudiée par Borszczow.

Ferula schaïr de Borszczow (nouvelle espèce).

Borszczow a trouvé dans la contrée Aralo-Caspienne une espèce de Ferula appelé *schaïr* par les habitants et dont le suc possède aussi les propriétés du galbanum du commerce. Ce voyageur a rencontré ce Ferula le 16 mai 1859 pendant une excursion dans le désert de sable argileux, situé au N. E. du fort Peroffsky (ak-metschet) le long de Ssyr-Darja et qui s'étend vers les rivières Ssary-Ssu et Tschu. Il a trouvé la plante dans des localités exposées au soleil presque dépourvues de végétation, dans le voisinage du lac Kotschkan-Ssu.

Elle croissait en partie dans la plaine, en partie dans les chaînes de collines insignifiantes qui courent du nord au sud vers le Ssyr-Darja : en somme elle était en très-petite quantité. Mais plus tard l'ingénieur Belzow en rencontra beaucoup à trois milles plus à l'est de l'endroit où Borszczow l'avait découverte.

Borszczow examina cette plante sur de très-beaux exemplaires portant des graines demi-mûres et quelques fleurs. Ce qui le frappa d'abord, ce fut la forte odeur de galbanum. Une étude plus attentive lui montra qu'elle est une espèce (quoique fort différente) voisine du *ferula soongorica* Pall qui se trouve dans l'herbier Willd et que l'on ne connaît que par la description de Ledebour. Borszczow fit faire un dessin de la plante d'après un échantillon complétement frais, par M. Sergejen, officier du fort Peroffsky et lui conserva le nom de Schaïr, sous lequel elle est connue des habitants du Ssyr-Darja.

Caractères botaniques. — La Férule tout entière est sans poils, brillante d'une couleur purpureo-violacée.

Tige. — La tige haute de 2 pieds et demi à 3 pieds est ronde, droite, plus grosse que le pouce à la base ; divisée au sommet en branches portant des ombelles, subverticillées de 22 à 25 ; coupée de nœuds à l'insertion des gaînes à feuilles ou sans feuilles. En dehors elle est sillonnée, stiée ; en dedans remplie d'une moelle blanchâtre parcourue de vaisseaux lactifères grands et nombreux.

Feuilles. — Une seule feuille radicale, triangulaire, large, grande d'un pied et demi. Le pétiole commun se termine par une gaîne ovale et capuchonnée embrassant la tige ; il est arrondi, rempli de moelle et a près de 3 pouces de long ; il se divise, en 3 segments de premier ordre de forme rhomboïdale, les deux latéraux sont plus petits, plus

courts que le segment du milieu et ont chacun un pétiole aussi plus court que le pétiole du segment du milieu qui atteint presque 1 pied. Les segments de deuxième et troisième ordre sont triangulaires, remplis de moelle. Les appendices tubulés-linéaires, colorés, un peu plats, un peu fourchus au sommet, longs de près de 1 pouce et demi, larges d'une demi-ligne avec un canal au milieu. La feuille du bas de la tige est très-semblable à la feuille radicale, mais plus petite. Les feuilles supérieures brusquement beaucoup plus petites, se dilatent en limbes, amples, larges, striés, d'un beau pourpre, et tout à fait dans le haut de la tige elles se réduisent en gaînes.

L'inflorescence est composée, ombellée, verticillée. — Les ombelles du milieu sur de courts pédoncules, à 12 ou 18 rayons, ces rayons longs de 1 à 2 pouces soutiennent des ombelles de 12 à 15 fleurs femelles, fertiles. Les ombelles latérales, au nombre de 3 ou 4, sur des pédoncules très-longs, à 11 ou 13 rayons, ces rayons portent des ombelles de 7 à 9 fleurs femelles stériles. Les ombelles mâles, au nombre de 2 à 3, placées à la base des ombelles femelles, sont très-petites, capituliformes; elles ont moins de 10 fleurs et des pédoncules très-courts, dilatés à leur base, très-caducs ; ni involucres, ni involucelles.

Fleurs. — Les fleurs femelles fertiles et les stériles petites (à peine une demi-ligne), ont un calice coloré à dents triangulaires, pointues; les pétales ovales, blanchâtres, avec un appendice recourbé à longue pointe; le stylopodium cratériforme a 10 ou 12 lobes, épais ; les styles divergents, recourbés au sommet, portant des stigmates globoso-capitulés ou tout à fait rudimentaires. Les fleurs mâles à peine visibles, sont deux ou trois fois plus petites que les fleurs femelles, elles ont un calice à dents usées, droites; les pétales jaunâtres, les étamines à filets épais arrondis,

à anthères grands, d'un beau jaune, très-petits. Le stylopodium à 6 lobes usés; et au lieu de styles, seulement des papilles très-menues.

Fruits — (demi-mûrs). Les fruits comprimés sur le dos, sont ovalo-elliptiques, un peu obtus à la base et au sommet. Les méricarpes couverts d'un petit épicarpe membraneux, sont à 3 côtes dorsales peu élevées, 2 latérales se terminant en bords larges. Les bandelettes dans les vallécules dorsales sont au nombre de 4 (rarement 6) et 2 sur la commissure; ces bandelettes larges, grandes, remplies d'un suc laiteux abondant, sont très-proéminentes (à tel point que les côtes semblent immergées). Le carpophore biparti est à moitié libre. La graine aplatie, ovalo-elliptique est difficilement séparable de l'épicarpe. L'albumen corné, cotylédons linéaires, radicule supérieure.

Racine. — La racine est vivace, fusiforme, de 1 pied de long, descendant obliquement en terre, simple ou munie de une ou 2 branches. Cette racine, épaisse au milieu de 3 pouces, est un peu resserrée au collet et couronnée d'une chevelure rigide mais soyeuse. Son écorce, d'un blanc gris, est un peu rugueuse et se sépare en petites écailles courtes et nombreuses.

Comme on le voit, cette férule se rapproche par la position et la forme des ombelles mâles du *Ferula sinaïca* de Boissier.

Culture. — Les essais de culture du *Ferula schaïr*, qu'on a faits dans le jardin botanique de Wurzbourg, n'ont pas réussi. Les graines, malgré tous les soins, n'ont pas germé et par conséquent on n'a pu se rendre compte de leur premier développement. Du reste, il est probable que ce développement ne diffère guère dans ses points essentiels de celui du *Scorodosma* ou du *Dorema*. On croit que ce n'est que cinq

ans après avoir été semé que le *Ferula schaïr* donne une tige.

Borszczow a obtenu par des incisions faites à la tige et à la racine des plantes qu'il a vues, un suc d'un goût amer, aromatique, ayant tout à fait l'odeur du Galbanum.

Il résulte donc de ce qui précède, qu'on peut être certain que le *Ferula erubescens* (ferula rubricaulis et ferula gummosa) de Boissier et le *Ferula schaïr* de Borszczow, produisent du galbanum.

MATIÈRE MÉDICALE.

Galbanum. — χαλβανη ferula erubescens, ferula schaïr. — Galban, Mutterharz All. — Beerzud Pers. — Garzud, Amanaschiah, Arab. — Galbano, Ital., Esp., Port. — Bireeja, Ind. — Erkiek Kasni, Turc.

Récolte. — D'après le Dr Buhse, les habitants de Dennavend récoltent le galbanum, non point par des incisions faites à la plante, mais simplement en recueillant le suc qui se présente en larmes à la base de la tige et à la base des feuilles. La récolte du galbanum, dit-il, ne forme une branche d'industrie qu'à Hamadan où la plante est très-abondante.

La plupart des auteurs, Geoffroy entre autres, quoique nous ne sachions sur quelle autorité ils se fondent, s'accordent à dire qu'on obtient le galbanum en faisant des incisions sur les tiges à environ trois épaisseurs de doigt au-dessus du collet. De ces blessures sortent des gouttelettes qui, en quelques heures, deviennent dures et se colorent à la lumière. Ces gouttelettes réunies font le galbanum en masse.

Ne doit-on donc pas conclure que le galbanum en larmes est obtenu naturellement sans incisions, et que le galbanum en masse est obtenu par incisions.

Description des différentes espèces de galbanum. On trouve deux variétés de galbanum, le galbanum mou et le galbanum sec. Chacune de ces variétés se présente en larmes et en masse.

1° *Galbanum mou.* — Quand il est en larmes, ces larmes sont irrégulièrement arrondies, d'une grosseur variant de celle d'un pois à celle d'une noisette, s'attachant les unes aux autres, se ramollissant dans les doigts; jaunes, vernissées et gluantes à l'extérieur; jaunes translucides à l'intérieur; offrant une cassure grenue, d'aspect cireux ou gras; d'une odeur forte, pénétrante, particulière, légèrement fétide; d'une saveur âcre, amère, un peu brûlante.

Ces larmes sont plus cireuses et plus opaques que celles de la gomme ammoniaque, elles auraient plutôt de l'analogie avec le Sagapenum. Mais elles s'en distinguent par leur odeur, leur saveur et la présence d'une assez grande quantité d'huile essentielle. Elles ont bien, à la vérité, une odeur forte, mais ce n'est plus cette odeur alliacée que le sagapenum et l'asa fœtida offrent toujours.

Quand le galbanum mou est en masse, il diffère du précédent par la présence d'une grande quantité d'huile volatile, qui fait que les larmes se sont réunies en une seule masse, ou en morceaux irréguliers, dans lesquels on distingue encore les larmes. Sa couleur est variable, très-distincte de la gomme ammoniaque; le fond de la masse ordinairement plus foncé, devenant brunâtre avec le temps, est en outre souillé d'impuretés et ne contient jamais de fruits. Moins la couleur du galbanum est foncée, plus il est estimé. C'est cette espèce qui a reçu des Allemands le nom de *Galbanum levanticum.*

2° *Galbanum sec.* — Il se présente comme le précédent en larmes et en masse.

On ne le trouve presque plus en larmes dans le com-

merce. En masse il est beaucoup plus sec que le galbanum mou, et formé par des larmes qui, n'étant ni gluantes ni vernissées, ne s'agglomèrent pas en une masse compacte. Elles sont jaunes à l'extérieur, blanchâtres et souvent opaques à l'intérieur ; se distinguant toujours de celles de la gomme ammoniaque, par leur cassure inégale et leur peu de consistance. Ce galbanum a une odeur aromatique non désagréable, quoique analogue à celle du précédent. Il contient presque toujours des débris de tige sillonnée et des fruits d'Ombellifères. C'est dans cette espèce que Lobel et Don ont pris les semences qui leur ont servi à faire leurs nouveaux genres.

M. D. Hanbury m'a envoyé un échantillon de ce galbanum en larmes, espèce qui a été décrite par les pharmacologistes allemands comme *Galbanum persicum* par opposition au *Galbanum levanticum*. Ce galbanum a les caractères du précédent et comme M. D. Hanbury, je pense que les termes de *Galbanum persicum* et *Galbanum levanticum* ne méritent pas d'être conservés.

Commerce. — Cette gomme-résine arrive en Angleterre, de l'Arabie, de la province de Korassan, des environs de Darrow, des côtes du golfe Persique par Bombay. Il en arrive quelquefois à Marseille. On en trouve aussi sur les marchés d'Astrakan et de Nowgorod. La production en est de moins en moins abondante. Autrefois on la recevait en caisses de 20 à 100 kil. Les caisses que j'ai vues chez les différents droguistes de Paris, sont de 50 à 100 kil. Elles ne sont jamais en fer-blanc, quelques-unes sont entourées de toiles ou de nattes.

A Bombay sa valeur varie entre 1 fr. 25 à 2 fr. 50 le kil., à Paris elle se vend de 8 à 10 fr. le kil.

Falsifications. — On fraude quelquefois le galbanum mou et en masse avec d'autres substances résineuses d'un prix

inférieur. Ce mélange ne peut être reconnu que par l'habitude et par un examen comparatif avec un échantillon de galbanum de bonne qualité. On pourra aussi essayer au moyen du lait de chaux. (Voir généralités.)

Souvent aussi on ajoute des substances terreuses, dans le but d'en augmenter le poids. Ces substances restent comme résidu, lorsqu'on traite le galbanum par l'alcool et l'eau. L'incinération pourra également constater leur présence en laissant un trop grand résidu. Un bon galbanum ne doit pas donner plus de 6 à 7 p. 100 de cendres.

CHIMIE.

Cartheuser, au commencement de notre siècle, avait trouvé dans le galbanum une résine, une substance gommeuse et une huile volatile; il cite aussi une matière extractive qu'il avait retirée par l'action de l'eau.

Depuis, un grand nombre de chimistes se sont occupés du galbanum : Neumann, Meissner, Pelletier, Fildechow, Gerhardt, Moëssmer, Sommer, Hlasiwetz et Barth, Malin, Zwenger, Hautefeuille, etc..., par leurs travaux ont fait connaître les propriétés du galbanum, ses principes constituants et leur analogie avec d'autres corps déjà connus.

Le véritable galbanum s'émulsionne facilement avec l'eau qui prend un aspect laiteux. L'alcool à 60° en dissout les 2/3, l'eau 1/4. Sa densité est 1,212.

L'acide azotique l'attaque et le transforme en amer de Welter. M. Schwanert, en faisant bouillir du galbanum avec de l'acide azotique, a retiré un acide qu'il a appelé *Camphorésinique*. Cet acide est tribasique et a pour formule $C^{20}H^{14}O^{14}$. Il en a aussi obtenu avec la gomme ammoniaque. Sous l'influence de l'acide azotique étendu, ou de l'acide chlorhydrique, le galbanum humecté d'alcool prend, après quelques instants, une couleur violette qui disparaît rapidement. On doit probablement l'attribuer à l'action de l'acide

sur l'essence, car l'essence pure prend dans ce cas une belle ceur violoul.ette

La solution alcoolique de galbanum est acide et dichroïque ; l'eau en précipite la résine en flocons blancs.

L'ébullition du galbanum avec un lait de chaux donne un résinate soluble que j'ai pu obtenir sous forme de paillettes nacrées, en concentrant la liqueur. Les acides précipitent de cette solution une résine soluble dans l'éther et en partie dans le sulfure de carbone ; on ne peut l'obtenir cristallisée. A la distillation sèche, le galbanum donne de l'eau contenant de l'acide acétique, de l'huile qui est d'abord jaune, verte et bleue, et ensuite une huile brune empyreumatique. Il reste comme résidu une matière charbonneuse qui, calcinée, donne 6,75 p. 100 d'une cendre formée presque entièrement de carbonates de chaux, de silice, des traces de chlorure de potassium, de sulfate de potasse, mais point de carbonates alcalins.

Les deux meilleures analyses qui aient été faites, sont celles de Meissner et celle de Pelletier :

	MEISSNER.	PELLETIER.
Résine	65,80	65,86
Gomme	27,60	19,28
Mucilage ou adraganthine	1,80	» »
Huile volatile	3,40	6,34
Eau	2,00	
Matière insoluble	2,80	7,52
	103,40	100,00

J'ai fait moi-même l'analyse du galbanum ; mes chiffres ne s'écartent pas sensiblement des leurs. Cependant je n'ai pu obtenir le mucilage végétal. Meissner lui-même n'était pas certain qu'il y eut deux gommes dans ses résultats. J'ai trouvé de l'acide malique, et une quantité plus grande d'huile essentielle que Pelletier n'a pas déterminée, et que Meissner ne porte qu'à 3,40 p. 100. L'analyse du galbanum est :

Résine	65,80
Gomme	21,50
Huile volatile	6,75
Acide malique	0,20
Matières étrangères et eau	5,75
	100,00

Gomme et résine. — On obtient la résine en traitant le galbanum par de l'alcool concentré ; on distille l'alcool qui entraîne l'huile essentielle, et la résine reste comme résidu. La partie insoluble du galbanum, traitée par l'eau, donne une solution qui, évaporée, laisse la gomme de galbanum. Cette gomme est d'une couleur gris brunâtre, d'une saveur fade et présente tous les caractères que nous avons indiqués à la gomme d'asa fœtida.

Le résidu de la solution alcoolique, traitée par l'eau bouillante, donne une liqueur qui, filtrée et évaporée, a laissé une petite quantité de matière extractive, qui contenait de l'acide malique. En effet, la solution de ce produit a une forte réaction acide, une saveur amère, elle précipite en blanc par les sels de plomb, et le précipité se redissout dans l'acide acétique; avec la chaux on a un sel soluble.

La substance résineuse, desséchée, est de la résine pure de galbanum; sa couleur est rouge orangé, jaune clair après un lavage à l'eau; son odeur, presque nulle quand elle n'est pas chauffée, transparente, un peu plus pesante que l'eau, fusible à 60°, à cassure conchoïdale, très-soluble dans l'éther, le chloroforme et les liqueurs alcalines. Les acides la précipitent de sa solution sous forme de flocons blancs.

En traitant la solution alcoolique de cette résine par une solution alcoolique d'acétate de cuivre, je l'ai séparée en deux résines : une A qui précipite, et une autre B, obtenue par l'évaporation de la liqueur alcoolique. La première est verte, en partie soluble dans l'éther, le chloroforme, l'ammoniaque et les acides; la seconde est brune, très-

soluble dans l'éther, le chloroforme, insoluble à froid dans les acides et les alcalis.

La résine du galbanum a été analysée par Johnston. Elle renferme :

Carbone	73,99	74,33	74,15	73,27	74,26
Hydrogène. . . .	8,29	8,58	8,56	8,40	8,46
Oxygène.	17,82	19,09	17,29	18,33	17,28
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

d'où il déduit la formule $C^{52} H^{38} O^{10}$.

Chauffée à une température de 120° à 130°, on en retire, entre autres produits, une huile d'un beau bleu d'indigo.

La résine de galbanum débarrassée de la gomme et de ses impuretés est on ne peut plus propre à l'obtention de la résorcine.

Résorcine.

C'est à MM. Hlasiwetz et Barth que nous devons la découverte de la résorcine. Ce nouveau composé qui est l'homologue inférieur de l'orcine a été extrait de la résine de galbanum par ces deux chimistes qui lui ont donné le nom de *résorcine* pour indiquer son origine et ses rapports avec l'orcine.

Toutes les gommes-résines des ombellifères dont nous nous occupons dans ce travail peuvent aussi produire de la résorcine.

Préparation. — Voici comment on prépare cette combinaison :

On fait fondre la résine pure de galbanum avec 2 et demie à 3 parties d'hydrate de potasse, jusqu'à ce que la masse devienne homogène. Il se dégage quelques vapeurs aromatiques et la matière se recouvre d'écume ; on ajoute de l'eau, puis de l'acide sulfurique, jusqu'à réaction acide ;

on laisse refroidir et on filtre. On épuise le liquide deux à trois fois avec de l'éther; on chasse l'éther par la distillation, on évapore au bain-marie, enfin on distille le résidu dans une cornue à feu nu. Il passe d'abord un peu d'acides gras volatils; puis le produit volatil, qui devient oléagineux et épais, est recueilli à part; cette matière se prend rapidement en beaux cristaux rayonnés qui ne renferment que peu d'eau-mère. Pour séparer les acides gras qui souillent cette substance, on la fait dissoudre dans un peu d'eau chaude, on ajoute de l'eau de baryte, jusqu'à réaction alcaline, puis on traite par l'éther. Lorsqu'on a chassé l'éther, on obtient un résidu sirupeux, qui cristallise au bout de peu de temps, et peut être purifié facilement par de nouvelles cristallisations.

On peut éviter le traitement par la baryte, en faisant plusieurs distillations fractionnées et en ne recueillant que les portions qui passent entre 269° et 272°.

J'ai préparé ce produit, mais au lieu de 2 et demie à 3 parties de potasse, j'ai remarqué que 2 parties suffisaient et qu'il était plus avantageux de l'employer en solution alcoolique. La combinaison s'effectue plus rapidement. Après dissolution on obtient un liquide rouge intense, on sature alors par l'acide sulfurique avec précaution, et l'on ajoute au volume de résinate le même volume d'alcool concentré. Le sulfate de potasse insoluble dans l'alcool se dépose, on filtre, on évapore, on distille à feu nu et on continue l'opération comme précédemment. En évitant ainsi l'emploi de l'eau, on se débarrasse plus facilement du sulfate de potasse qui n'est pas soluble dans l'alcool concentré. Par ce procédé, 30 grammes de résine pure de galbanum donne environ 1 gramme de résorcine.

En même temps que de la résorcine, il se forme aussi de l'acide oxalique que l'on reconnaît aux précipités qu'il donne par les sels de chaux, et un mélange de plusieurs acides gras volatils en faible proportion.

M. Sommer a indiqué un nouveau mode de préparation de la résorcine au moyen de l'ombelliférone et de la potasse. Mais ce procédé revient à celui de MM. Hlasiwetz et Barth, sans offrir aucun avantage; car quel est le rôle de la potasse dans ce procédé? C'est de fournir de l'hydrogène qui se porte sur l'ombelliférone contenue dans le galbanum, comme l'indique l'équation suivante :

$$\underset{\text{Ombelliférone.}}{C^{12}H^4O^4} + H^2 = \underset{\text{Résorcine.}}{C^{12}H^6O^4}$$

Synthèse de la résorcine. — M. Koerner a indiqué un moyen synthétique pour préparer la résorcine. C'est en soumettant l'acide *para-iodophénique* qui est un dérivé de la benzine sous l'influence de la potasse en fusion. Il se forme dans cette réaction de la résorcine et de l'iodure de potassium :

$$C^{12}H^4(HO^2)I + KO,HO = C^{12}H^6O^4 + KI$$

Plus récemment M. Oppenheim et mon ami M. G. Vogt (1868, *Bull. soc. chim.*), ont donné une nouvelle synthèse de la résorcine.

C'est en faisant réagir la potasse sur l'acide *chlorophénylsulfureux* et traitant la masse fondue par de l'acide chlorhydrique et de l'éther; on obtient une solution éthérée d'un composé exempt de chlore et qui, par l'évaporation lente, se sépare en cristaux prismatiques tabulaires incolores. Ces cristaux lavés à la benzine, exprimés, distillés et soumis à une nouvelle distillation, à l'analyse donnèrent le dérivé bihydroxylique de la benzine $C^{12}H^6O^4$. Ce produit est identique à la résorcine et offre, comme l'ont étudié les auteurs, les propriétés de la résorcine. Il donne la coloration violette caractéristique par le chlorure ferrique.

Propriétés physiques et chimiques de la résorcine. — La résorcine cristallise d'une solution aqueuse concentrée en

tables ou en primes courts et épais, appartenant comme ceux de l'orcine au système rhombique droit, d'après MM. Hlasiwetz et Barth et d'après M. Schrauf et M. Rammelsberg, probablement au système rhomboïdal oblique.

La résorcine est neutre aux réactifs colorés; sa saveur désagréable est tout à la fois âcre et sucrée. Elle est très-soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, insoluble dans le sulfure de carbone et le chloroforme. Elle bout à 271°. La dissolution aqueuse donne avec le perchlorure de fer une coloration d'un violet foncé, tirant sur le noir, que l'addition d'ammoniaque fait disparaître. Le chlorure de chaux donne une coloration violette très-peu stable qui passe au brun; la dissolution ammoniacale évaporée présente une masse d'un bleu foncé, se dissolvant dans l'eau avec une coloration bleue qui devient rouge par l'addition d'un acide.

L'azotate d'argent est réduit à chaud lorsqu'on y ajoute de l'ammoniaque. Une dissolution alcaline d'oxyde de cuivre donne un précipité de protoxyde de cuivre. La résorcine pure est incolore; à la longue et à l'air, elle prend une teinte légèrement rouge. Elle fond à 99° et émet des vapeurs à quelques degrés au-dessus. Elle brûle avec une flamme éclairante et ne laisse presque pas de résidu à la distillation. Ses cristaux sont anhydres.

MM. Hlasiwetz et Barth, à qui nous devons de connaître ces propriétés importantes de la résorcine, sont arrivés, au moyen de la densité de vapeurs, à déterminer la composition centésimale de la résorcine. Ils ont trouvé pour 1 gramme de substance,

Carbone.	0,655
Hydrogène.	0,050
Oxygène.	0,295

ce qui correspond à la formule $C^{12}H^6O^4$.

Ces chimistes sont également parvenus à produire avec la résorcine des produits de substitutions, comme cela avait été déjà fait pour l'orcine. Ils ont étudié sa combi-

naison avec le brome. Mais c'est surtout aux expériences de M. G. Malin que nous devons la connaissance de ces produits.

Pour faire une histoire complète de la résorcine, nous terminerons son étude par l'exposé de ses composés.

Résorcine bromée. — Quand on mélange une solution saturée de brome avec une solution aqueuse moyennement concentrée de résorcine, on remarque une odeur piquante comme celle de la bromopicrine, et il se précipite un composé cristallisé. On recueille ce précipité sur un filtre ; on le lave à l'eau froide et on le redissout dans l'eau bouillante ; par refroidissement, il se forme un enchevêtrement de petites aiguilles très-peu solubles dans l'eau froide, très-solubles dans l'alcool et l'eau bouillante. A 100_0 l'eau de cristallisation s'en va. La composition de ces cristaux est représentée par la formule $C^{12}H_3Br^3O^4$, 3 équivalents de brome remplacent 3 équivalents d'hydrogène.

Résorcine et acide sulfurique. — On obtient une combinaison des deux corps en dissolvant à chaud la résorcine dans 4 fois son poids d'acide sulfurique. La liqueur se prend, par le refroidissement, en un magma de cristaux très-déliquescents, qu'on débarrasse d'acide sulfurique en les plaçant sur une brique poreuse dans le vide. Ce corps renferme :

$$\left. \begin{array}{l} C^{12}H^6O^4 \\ 4S^2H^2O^8 \end{array} \right\}$$

Ces cristaux se colorent en rouge dans une solution très-étendue de perchlorure de fer ; les bases précipitent ce composé de ses solutions.

Résorcine et acide nitrique. — La résorcine exposée sous une cloche aux vapeurs d'acide nitrique concentré, se transforme en une masse résineuse rouge foncé, soluble en par-

tie dans l'eau, complétement dans l'alcool et l'éther. Si on étale sur une assiette une légère couche de la solution éthérée, les vapeurs d'ammoniaque la colorent en brun violet. Ce produit n'a pas pu être obtenu cristallisé.

Résorcine et perchlorure de phosphore. — Quand on fond parties égales de résorcine et de perchlorure de phosphore, il y a un dégagement abondant de vapeurs blanches incandescentes; il distille un peu d'oxychlorure de phosphore, et il reste une masse boursouflée, brune, à moitié carbonisée.

Sulfate de quinine et de résorcine. —La résorcine partage avec l'orcine et la phloroglucine la propriété de se combiner avec la quinine. En ajoutant une solution de résorcine à une solution de sulfate de quinine additionnée de quelques gouttes d'acide sulfurique, on obtient le sulfate double sous la forme de petites aiguilles cristallisées. Sa formule est :

$$\left.\begin{matrix} C^{40}H^{24}Az^2O^4 \\ C^{12}H^6O^4 \end{matrix}\right\} 2SO^3 + 1\,{}^1/_2 H^2O^2$$

Il en serait de même avec le sulfate de cinchonine.

Acétyl-résorcine. — Le chorure d'acétyle agit déjà à froid sur la résorcine et la dissout en dégageant de l'acide chlorhydrique; il se forme un corps oléagineux incolore qu'on purifie par distillation. C'est l'acétyl-résorcine : $C^{12}H^4(C^4H^3O^2)^2O^4$.

Benzoyl-résorcine. — On l'obtient en faisant réagir à froid le chlorure de benzoyl sur la résorcine ; à une chaleur modérée le tout se prend en une masse rouge; on chasse au bain-marie l'excès de chlorure et on obtient un résidu qui, purifié par plusieurs cristallisations dans l'alcool chaud, se présente sous forme de petites lamelles brillantes, blanches qui renferment : $C^{12}H^4(C^{14}H^5O^2)^2O^4$.

Les eaux-mères alcooliques déposent une autre combinaison plus soluble qui constitue la *monobenzoyl-résorcine* : $C^{12}H^3(C^{14}H^5O^2)O^4$.

Succinyl-résorcine. — Le chlorure de succinyle réagit de même énergiquement sur la résorcine. Il se forme une matière incristalisable, résineuse, remarquable par son dicroïsme d'un vert très-intense, que les solutions alcalines affaiblissent. La présence du perchlorure de phosphore peut masquer complétement l'action du chlorure de succinyle sur la résorcine ; car, dans ce cas, on obtient une solution incolore, qui, agitée avec l'éther, reprécipite presque toute la résorcine employée.

Résorcéine. — Résorcine ammoniaque. — M. de Luynes a obtenu avec une dissolution éthérée d'orcine et d'ammoniaque un composé cristallisé d'orcine ammoniaque ; il en est de même avec la résorcine.

Pour l'obtenir, on dirige du gaz ammoniaque sec dans une solution de résorcine dans l'éther anhydre ; la liqueur se trouble d'abord, puis il se sépare des gouttes oléagineuses qui se prennent bientôt en une masse cristalline. Ces cristaux sont incolores. Exposés à l'air, ils tombent en déliquescence et se colorent en vert, puis en bleu d'indigo. Il se forme un produit analogue à l'orcéine, sa formule est : $C^{12}H^6O^4AzH^3$.

Théorie de la résorcine $C^{12}H^6O^4$. — Dans son beau travail sur l'orcine, M. de Luynes laisse indécise la question de savoir quel est le véritable homologue de l'orcine, si c'est la résorcine ou l'acide oxyphénique.

MM. Hlasiwetz et Barth s'appuyant : sur ce que la quantité de carbone de la résorcine est C^{12} ; sur ce qu'elle forme avec le brome un produit de substitution renfermant 3 atomes de brome ; que la différence entre les points d'ébul-

lition de l'orcine 290° et de la résorcine 271° étant 19°, comme l'exige la théorie des homologues. De plus, d'après eux, la résorcine est isomérique avec l'acide oxyphénique et l'hydroquinone. Ils sont également portés à croire que l'ombelliférone, isomère de la quinone, obtenue par MM. Zwenger et Sommer, comme produit de la décomposition de plusieurs résines, entre autres de la résine de galbanum, a des rapports de composition avec la résorcine. La phloroglucine $C^{12}H^6O^6$, dont la saveur est sucrée, et qui échange, comme la résorcine, 3 éq. d'hydrogène pour 3 éq. de brome, leur paraît être dans le même cas.

Si nous ajoutons que la résorcine cristallise dans le même système que l'orcine et l'ensemble des réactions des produits de substitution de la résorcine étudiés par G. Malin, on peut conclure que la résorcine présente une analogie complète avec l'orcine, et qu'elle en est le véritable homologue.

Voici un tableau comparatif des produits obtenus de la résorcine et de l'orcine :

$C^{12}H^6O^4$ Résorcine.	$C^{14}H^8O^4$ Orcine.
$\left.\begin{matrix}C^{20}H^{24}Az^2O^4\\C^{12}H^6O^4\end{matrix}\right\\}S^2O^6+1\frac{1}{2}H^2O^2$ Sulfate double de quinine et de résorcine.	$\left.\begin{matrix}C^{20}H^{24}Az^2O^4\\C^{14}H^8O^4\end{matrix}\right\\}S^2O^6+H^4O^4$ Sulfate double de quinine et d'orcine.
$C^{12}H^4(C^4H^3O^2)^2O^4$ Acétyl-résorcine.	$C^{14}H^6(C^4H^3O^2)^2O^4$ Acétyl-orcine.
$C^{12}H^4(C^{14}H^5O^2)^2O^4$ Benzoyl-résorcine.	$C^{14}H^6(C^{14}H^5O^2)^2O^4$ Benzoyl-orcine.
$C^{12}H^3(C^{14}H^5O^2)O^4$ Monobenzoyl-résorcine.	» »
» »	$C^{14}H^6(C^8H^7O^2)^2O^4$ Butyril-Orcine.
$C^{12}H^3Br^3O^4$ Tribromo-résorcine.	$C^{14}H^5Br^3O^4$ Tribromo-orcine.

»	$C^{14}H^5Cl^3O^4$
»	Trichlore-Orcine.
$C^{12}H^6O^4AzH^3$ Résorcéine.	$C^{14}H^8O^4AzH^3$ Orcéine.
»	Orcine stéarique.
Résorcine nitrique.	Orcine nitrique.
$\left.\begin{matrix} C^{12}H^6O^4 \\ 4S^2H^2O^8 \end{matrix}\right\}$	» »
Résorcine et acide sulfurique.	»
Résorcine et chlorure de phosphore.	»
Succinyl-résorcine.	»

Il est évident que d'après l'homologie de la résorcine avec l'orcine on devra la considérer dans les phénols diatomiques ainsi qu'il suit :

Phénols monoatomiques :

$C^{12}H^6O^2$ Phénol ordinaire.
$C^{14}H^8O^2$ Crésylol.
$C^{16}H^{10}O^2$ »
$C^{18}H^{12}O^2$ »
$C^{20}H^{14}O^2$ Thymol.

Phénols diatomiques :

$C^{12}H^6O^4$ Pyrocatéchol, résorcine.
$C^{14}H^8O^4$ Orcine.
$C^{16}H^{10}O^4$ β. Orcine de Stenhouse (vératrol).
»

Phénols triatomiques :

$C^{12}H^6O^6$ Phloroglucine.
$C^{14}H^8O^6$ »
$C^{16}H^{10}O^6$ »
$C^{18}H^{12}O^6$ »
$C^{20}H^{14}O^6$ »
» »

ou bien :

$C^{12}H^6O^2$ Alcool phén.
$C^{12}H^6O^4$ Résorcine.
$C^{12}H^6O^6$ Phloroglucine.

Ombelliférone.

L'Ombelliférone a été découverte par M. C. Sommer, dans la racine de sumbul. Ce nouveau corps et ses combinaisons ont été très-bien étudiés par MM. Zwenger et Sommer, et par M. Moessmer, élève de M. Hlasiwetz.

L'Ombelliférone se rencontre parmi les produits de décomposition de toutes les gommes-résines des ombellifères soumises à la distillation sèche ; on en excepte cependant une seule, la gomme ammoniaque dans laquelle le docteur Sommer ne put, par cinq ou six procédés différents, en retirer la plus petite quantité. On en trouve aussi dans plusieurs végétaux de la même famille, tels sont : le sumbul, la livèche, l'angélique, le meum, l'impératoire; dans le garou de la famille des Daphnacées. Les plus fortes proportions sont données par le galbanum (0,83 0/0), le sagapenum (0,32 0/0), l'asa fœtida (0,28 0/0).

On expérimenta en outre sur plus de vingt résines ou gommes-résines appartenant à d'autres familles, mais on ne put en retirer les plus petites traces d'ombelliférone. C'est surtout parce que ce corps est fourni par des produits de la famille des ombellifères que l'auteur lui a donné le nom d'*Ombelliférone*.

Préparation. — Pour préparer l'ombelliférone, on traite 1 partie de galbanum par 1/2 partie d'acide sulfurique concentré et bouillant; on laisse l'acide agir sur la résine pendant vingt minutes environ, puis on chauffe le mélange au bain-marie pendant une heure, à une température de 45 à 50°. Le galbanum se charbonne, l'acide prend une couleur rouge-sang et s'empare de l'ombelliférone ; on filtre l'acide sur du verre pilé et on le neutralise par du carbonate de soude cristallisé ; on ajoute une petite quantité d'éther pour dissoudre l'ombelliférone qui s'est préci-

pitée ; on décante la solution éthérée et on l'évapore en consistance sirupeuse ; au bout de vingt-quatre heures elle laisse déposer des cristaux d'ombelliférone que l'on purifie par plusieurs cristallisations.

Autre procédé. — On soumet la résine de galbanum à la distillation sèche ; le rendement est d'autant plus grand que l'on opère à une plus haute température, car par une distillation lente on n'obtient quelquefois que des traces d'ombelliférone. Le produit brut de la distillation est une huile bleue verdâtre, d'une odeur faiblement aromatique et un peu d'eau. L'huile se prend, après un court intervalle, en un magma cristallin ; on sépare la partie huileuse de la partie cristallisée en faisant bouillir avec de l'eau et en filtrant sur un filtre mouillé. La solution laisse bientôt déposer des cristaux d'ombelliférone, qui, par une deuxième cristallisation, deviennent incolores.

Ce procédé est préférable au premier ; on peut obtenir jusqu'à 1 0/0 d'ombelliférone.

M. Moessmer a indiqué un troisième procédé, qui consiste à chauffer, pendant longtemps à 100°, dans un tube scellé, la dissolution alcoolique saturée d'acide chlorhydrique, de la résine obtenue en précipitant le résinate de chaux de galbanum par l'acide chlorhydrique.

Par ce procédé on obtient encore moins d'ombelliférone que par les précédents.

Propriétés. — L'ombelliférone est très-soluble dans l'alcool, l'éther et l'eau bouillante, peu soluble dans l'eau froide. Par une cristallisation lente dans l'eau chaude, on l'obtient en prismes rhomboïdaux incolores, qui quelquefois atteignent jusqu'à neuf millimètres de longueur. En accélérant le refroidissement de la solution, on obtient une sorte de magma cristallin qui, après la dessiccation, se présente sous l'aspect d'une masse feutrée et soyeuse.

La solution aqueuse d'ombelliférone, incolore par transparence, est d'un beau bleu par réflexion. Cette coloration, analogue à celle que présente l'esculine, dans les mêmes circonstances, augmente d'intensité par l'addition d'une solution alcaline, tandis que les acides la font disparaître.

Ce corps est insipide et neutre ; chauffé sur une lame de platine, il émet, comme la Daphnine et la Daphnétine, une odeur comparable à celle de la Coumarine ; vers 180°, l'odeur se rapproche de celle du merisier, et au moment de sa fusion, les vapeurs répandent l'odeur de cannelle.

A 240°, il fond en une huile jaunâtre et cristallise de nouveau par le refroidissement. Il peut être sublimé sans résidu à une température inférieure à celle de sa fusion. L'acide nitrique le décompose et le transforme en acide oxalique. L'acide sulfurique concentré le dissout à froid, et la solution présente des reflets bleus. Les acides chlorhydrique et acétique le dissolvent à chaud et laissent, par le refroidissement, des cristaux inaltérés d'ombelliférone. Ces cristaux sont à peine attaqués par le chlore, tandis que leur solution est décomposée très-rapidement. Il réduit facilement à chaud les sels d'or et d'argent ; il ne réduit pas la liqueur cupro-potassique ; il précipite le sous-acétate de plomb, mais le précipité blanc est décomposé par les lavages, comme pour la combinaison plombique d'esculine.

L'ombelliférone est isomère de la quinone ; d'après M. Wurtz, elle constitue l'aldéhyde de l'acide oxyphénique (pyrocatéchine) $C^{12} H^6 O^4$, dont elle ne diffère que par deux atomes d'hydrogène. En effet, Sommer, en expérimentant sur de l'ombelliférone tirée de quatre corps différents, a trouvé en centièmes, pour les proportions de carbone d'hydrogène et d'oxygène :

	Sumbul.	Galbanum.	Asa fœtida.	Sagapenum.
Carbone	66,67	66,54	66,46	66,58
Hydrogène...	3,91	3,85	3,83	3,78
Oxygène....	29,42	29,61	29,61	29,64

Ces proportions nous donnent pour l'Ombelliférone la formule $C^{12}H^4O^4$.

On connaît trois combinaisons de l'Ombelliférone :

Ombelliférone bibromée. — Si dans une solution alcoolique d'Ombelliférone, on fait arriver du brome, jusqu'à ce que la coloration jaune du liquide indique un excès de brome, on obtient un précipité floconneux, qui, lavé sur un filtre à l'eau froide, puis chauffé avec une grande quantité d'alcool, prend une couleur jaune rougeâtre et laisse un résidu blanc, qui dissous dans une nouvelle quantité d'alcool chaud, donne par le refroidissement des lames brunes d'apparence résineuse.

Trois échantillons de ce composé ont été analysés par Moessmer; ils renferment en centièmes :

	I	II	III
Carbone.	27,06	27,14	27,16
Hydrogène.	0,75	0,95	0,82
Brome.	60,15	60,19	»

Ces chiffres donnent pour l'Ombelliférone bibromée la formule $C^{12}H^2Br^2O^4$.

L'Ombelliférone bibromée est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool bouillant. Les alcalis lui communiquent une couleur verdâtre.

Ombelliférone et Acide iodhydrique. —Si l'on chauffe pendant quelques heures avec de l'acide iodhydrique en solution concentrée une certaine quantité d'ombelliférone, cette dernière se transforme presque entièrement en une masse résineuse brune. Cette masse se dissout dans l'ammoniaque alcoolisée en donnant une couleur rouge-sang, qui, traitée par un peu d'eau, donne un précipité de flocons rouge-brun; soumis à la dessiccation, ils se sont transformés en une poudre noire; on n'est pas parvenu à les obtenir cristallisés.

Si l'on dissout dans une solution alcoolique de potasse la masse résineuse au lieu d'une liqueur rouge-sang, on a une liqueur verte à surface miroitante.

Acide ombellique. — Si on chauffe dans un appareil à distillation, le mélange d'une solution concentrée d'Ombelliférone et d'une lessive de soude avec un amalgame de sodium, jusqu'à ce que la liqueur soit décolorée, on ne décèle plus trace d'Ombelliférone libre. On obtient une liqueur, qu'on neutralise par l'acide sulfurique, on filtre et on agite avec de l'éther. La couche éthérée, évaporée, donne un résidu qu'on dissout dans l'eau bouillante. On verse alors dans la liqueur de l'acétate de plomb, on filtre et on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré qui forme du sulfure de plomb; on filtre une deuxième fois et on fait évaporer la liqueur à une chaleur modérée ou dans le vide. La liqueur laisse déposer des cristaux d'apparence cornée, bien définis, qu'on obtient incolores par une nouvelle cristallisation dans l'eau.

Ce nouveau corps cristallisé a été nommé acide ombellique.

Propriétés. — Les cristaux d'acide ombellique sont incolores, d'une saveur acide, ils décomposent les carbonates alcalins. Peu solubles dans l'eau froide, ils se dissolvent facilement dans l'eau chaude, l'alcool et l'éther. Leur solution donne avec le perchlorure de fer une coloration verte. Exposés à l'air, au-dessus d'une capsule contenant une solution alcaline, ils s'altèrent. L'acide sulfurique bouillant les dissout en les colorant en jaune. Ils ne se combinent pas aux solutions neutres de sels minéraux; mais ils réduisent à chaud la liqueur cupro-potassique et la solution de nitrate d'argent ammoniacale. Leur solution aqueuse précipite par le brome.

D'après plusieurs analyses, la formule de cet acide serait : $C^{18}H^{10}O^{8}$.

L'acide ombellique peut se combiner aux bases pour former des ombellates amorphes. Cet acide se substitue à l'acide carbonique dans les carbonates. Ainsi, en saturant une solution aqueuse d'acide ombellique par du carbonate de chaux ou du carbonate de baryte, on obtient les ombellates de chaux et de baryte. Ces sels, par la dessiccation, prennent l'aspect d'un vernis et par la pulvérisation, ils donnent une poudre blanche.

Huile essentielle incolore. — On retire l'huile essentielle de galbanum au moyen de la vapeur d'eau comme celle d'asa fœtida.

On a en moyenne 6,75 0/0 d'essence.

Cette huile a été étudiée par M. Moessmer et M. Hautefeuille ; séchée et rectifiée à plusieurs reprises elle est incolore, refringente et montre un point d'ébullition constant à 160°-161°, sa densité est de 0,8842 à 9°.

Elle dévie à droite le plan de polarisation. Son pouvoir rotatoire est 0,1857. L'indice de réfraction 1,4542. Sa formule est $C^{20}H^{16}$; en effet l'huile qui passe entre 160°-161° donne à l'analyse :

I	0,3197	ont donné	1,034	d'acide carbonique et	0,3418	d'eau.
II	0.2115	—	0,685	—	0,2239	—
III	0,1915	—	0,620	—	0,202	—

Elle est donc isomère de l'essence de térébenthine.

				I	II	III
C^{20}	calculé	88,24	trouvé	88,207 ...	88,327 ...	88,296
H^{16}		11,76		11,879 ...	11,763 ...	11,720

Elle forme comme les autres membres isomères de ce groupe une combinaison cristalline avec l'acide chlorhydrique. Pour l'obtenir on fait passer un courant d'acide chlorhydrique sec dans l'essence, elle absorbe l'acide, passe au rouge, au pourpre et se colore au point de devenir opaque. Exposée au froid elle abandonne au bout de quel-

ques jours des cristaux d'un composé chloruré; séchés et cristallisés dans l'alcool ces cristaux avaient une forte odeur de cajeput et montraient beaucoup d'analogie avec les composés chlorurés que l'on obtient avec l'essence de térébentine et les autres isomères.

J'ai traité cette essence par de l'acide azotique, aussitôt elle est devenue d'un beau violet, puis elle a bruni, et au bout de quelque temps on apercevait au microscope de petits cristaux. Avec l'acide sulfurique elle a eussi bruni, mais n'a pas donné de cristaux.

Résidu de la distillation. — Le résidu de la distillation du galbanum avec l'eau consiste en une masse résineuse et une liqueur trouble, contenant en dissolution les matières gommeuses et extractives, et qui par la dessiccation produisent une masse molle et visqueuse.

Si on distille ce résidu avec de l'acide sulfurique on obtient un produit de distillation trouble, d'une odeur d'acides gras aromatiques. Si on le sature avec de la soude, qu'on évapore pour chasser les traces d'huiles essentielles, qu'on décompose de nouveau par l'acide sulfurique et qu'on redistille, on peut obtenir par saturation avec l'oxyde d'argent à la chaleur, un sel d'argent blanc cristallisé qui est du métaacétate d'argent.

Eau distillée. — L'eau distillée de galbanum a une odeur et une saveur forte, elle est légèrement acide. J'ai essayé de retirer un produit cristallisé en la traitant par l'ammoniaque. Mais cet alcali n'a fait que colorer un peu la liqueur sans donner de dépôt floconneux comme cela se présente pour les eaux distillées d'asa fœtida et d'opopanax.

Huile bleue oxygénée. — Dans la distillation sèche du galbanum on obtient indépendamment d'un peu d'eau, une huile bleue-verdâtre, d'une odeur aromatique, qui laisse dé-

poser des cristaux d'ombelliférone qu'on sépare en les dissolvant dans l'eau bouillante.

M. Hautefeuille a séparé par distillations fractionnées cette huile bleue-verdâtre en plusieurs produits qu'il a étudiés et analysés. Parmi ces produits se trouve l'huile bleue oxygénée qui commence, d'après l'auteur, à distiller à 230° et cesse à 270°.

J'ai préparé ce produit, et le résultat auquel je suis arrivé quant au point d'ébullition est semblable à celui de M. Moessmer.

D'après ce dernier : l'huile bleue-verdâtre est purifiée par des lavages à l'eau bouillante, puis à la potasse très-étendus qui enlève les dernières traces d'ombelliférone. On lave finalement encore à l'eau, et l'on sèche l'huile dans un courant d'air à 110°; si on la rectifie on remarque que le thermomètre monte de 264 à 273° et que l'huile passe au vert sombre. Les vapeurs deviennent bleues, le thermomètre monte à 289° et y reste complétement stationnaire.

Après deux rectifications successives l'huile se présente avec une couleur bleu d'azur magnifique et une odeur aromatique.

Propriétés. — L'huile bleue se dissout dans l'alcool en conservant sa couleur qui persiste même par la rectification sur de la chaux vive.

Elle est insoluble dans les alcalis. Le perchlorure de fer en solution alcoolique la colore en vert clair, l'acide azotique en orange, l'acide sulfurique en brun-jaune. Le brome la résinifie en dégageant de l'acide bromhydrique. Elle s'épaissit dans un mélange réfrigérant sans se solidifier. Son point d'ébullition est 289°, sa composition a été déterminée par plusieurs analyses faites sur deux huiles de préparations différentes et qu'on avait recueillies entre 289° et 290°.

I	0,2188	matière ont donné :	acide carbonique,	0,6722.	Eau, 0,2066
II	0,1919	—	—	0,6049	— 0,187
III	0,2550	—	—	0,782	— 0,2355
IV	0,2398	—	—	0,7373	— 0,223

Ce qui fait :

	I	II	III	IV
Carbone	83,78	83,70	83,63	83,85
Hydrogène	10,49	10,57	10,35	10,30

D'où carbone, 83,91. Hydrogène, 10,49. Oxygène, 5,60.

La formule la plus simple applicable à ces nombres est :

$$C^{40}H^{30}O^{2} \quad \text{ou} \quad \left.\begin{matrix} C^{40}H^{29} \\ H \end{matrix}\right\} O^{2}$$

De ce que la formule de cette huile est $C^{40}H^{30}O^{2}$ ou un multiple, il semble en résulter que par l'action du potassium ou du sodium, on puisse obtenir une huile incolore dont la formule répondrait à $C^{40}H^{30}$, c'est ce qui arrive.

En traitant l'huile bleue à l'ébullition avec du potassium ou du sodium, on obtient, quand la coloration de la liqueur est tout à fait disparue, un résidu jaune sombre et une huile incolore qui montre un point d'ébullition constant à 254°, d'une odeur faible, herbacée, d'une saveur douce, pas brûlante et qui se dissout dans l'alcool absolu, l'éther et le sulfure de carbone. Le perchlorure de fer ne l'altère pas, le brome l'attaque énergiquement. A l'analyse elle donne :

I	0,190	de matière ont donné :	Acide carbonique, 0,6176	Eau, 0,1938
II	0,2733	— —	— 0,8918	— 0,2746

				I	II
C^{40}	= calculé	88,88	trouvé	88,65	88,83
H^{30}		11,12		11,33	11,14

D'après les formules $C^{40}H^{30}O^{2}$ et $C^{40}H^{30}$ on voit que ces deux corps se trouvent dans les relations d'un alcool à son hydrure.

Entre ces deux corps, il en existe un autre, produit par l'action de l'acide phosphorique anhydre sur l'huile bleue.

Cette huile distillée sur de l'acide phosphorique anhydre est décolorée rapidement ; on obtient une huile jaunâtre bouillant de 250° à 253°. Son odeur est peu différente de

celle obtenue avec le potassium. Sa composition répond à la formule $C^{80}H^{58}O^2$. En effet à l'analyse on a :

I 0,3514 de matière ont donné : Acide carbonique, 0,1195 Eau, 0,3401
II 0,2589 — — — 0,8235 — 0,2514

D'où en centièmes :

	I	II		
Carbone.	86,88	86,75	La formule $C^{80}H^{58}O^2$ donne	C = 86,66
Hydrogène . . .	10,75	10,78		H = 10,47

Cette huile serait à l'huile bleue dans le rapport d'un éther à son alcool.

$$\left.\begin{matrix} C^{40}H^{29} \\ H \end{matrix}\right\} O^2 \qquad \left.\begin{matrix} C^{40}H^{29} \\ C^{40}H^{29} \end{matrix}\right\} O^2 \qquad \left.\begin{matrix} C^{40}H^{29} \\ H \end{matrix}\right\}$$

Huile bleue. Éther obtenu par PhO^5. Hydrure obtenu par Na.

M. Hlasiwetz a fait remarquer le rapprochement qui existe entre l'huile bleue de galbanum et l'huile essentielle de camomille également bleue.

En effet les résultats de M. Borntrâger, obtenus par l'analyse de cette dernière substance, s'accordent approximativement avec la formule $C^{40}H^{32}O^4$, qui ne se distingue de celle de l'huile de galbanum que parce qu'elle contient encore H^2O^2 en plus.

En dehors de l'huile bleue, de l'ombelliférone et d'un peu d'eau, on ne trouve aucun autre produit dans la décomposition par la chaleur, de la résine purifiée de galbanum. On pourrait donc faire le rapprochement suivant et poser l'équation.

$$C^{52}H^{38}O^{10} = C^{40}H^{30}O^2 + C^{12}H^4O^4 + 2H^2O^2$$

Résine. Huile bleue. Ombelliférone.

GOMME AMMONIAQUE

Les auteurs anciens ne nous ont pas laissé de descriptions de la plante qui fournit la gomme ammoniaque :

Galien parle d'une « *lacryma agasyllidis* » ou « *ferula lacryma* » sans rien dire de plus sur son origine. Dioscoride, qui le premier s'est servi du mot *ammoniacum*, nous apprend que le suc découlait d'une espèce de férule qui croît dans la Lybie Cyrénaïque, non loin du temple de Jupiter Ammon, d'où la gomme-résine tire son nom. Il appelle la plante *agasyllis*. Pline l'appelle *Metopion* et dit : qu'elle croît dans la partie de l'Afrique qui dépend de l'Éthiopie, près le temple de Jupiter Ammon, lequel aussi bien que la gomme-résine a reçu son nom de αμμως (sable), grâce à la contrée sablonneuse dans laquelle il est situé. »

Dioscoride et Pline mentionnent deux sortes de gomme ammoniaque : La meilleure, appelée Thrausa (δραυσμα), ressemble à l'Oliban, a une odeur analogue à celle du castoreum et un goût amer. La plus commune, appelée *phriama* ou *phurama* (φυραμα), a une apparence résineuse et est sophistiquée avec de la terre et des pierres.

D'après Guibourt, Dioscoride n'aurait pas connu d'autre gomme ammoniaque que la nôtre, il se serait seulement trompé sur le lieu de son origine.

Pereira, au contraire, pense qu'on doit attribuer la gomme ammoniaque des anciens à la gomme produite par le *ferula tingitana* de Lindley, qui fournit la gomme ammoniaque de Tanger apportée par Jackson (*fusogh, fasogh, faskook*. Arabe.)

Cependant, si on considère la ressemblance des conditions climatologiques de la Syrie et de la Perse, où se rencontrent les plantes à la gomme ammoniaque, avec celles de l'Afrique orientale; on ne voit pas de motif pour nier là possibilité que ces plantes soient répandues par de là l'isthme de Suez et l'Arabie Pétrée, dans les déserts de l'Afrique orientale, d'autant plus que cette dernière contrée produit un grand nombre de plantes dont l'habitation principale est certainement l'Asie. Ex.: les Colligonées, les espèces d'Atraphaxis, etc. De plus, les déserts et les plateaux arides, salés ou sablonneux de l'Asie centrale se continuent presque sans interruption jusque dans l'Afrique orientale. Aussi les caractères de cette flore asiatique se reproduisent en partie dans la flore de l'Afrique orientale et s'y rattachent étroitement.

On ne connaît pas exactement l'époque à laquelle la gomme ammoniaque de Perse, qui est le produit du *Dorema ammoniacum*, commença à être connue. Comme les Grecs et les Romains n'en font pas mention, ils ne la connaissaient probablement pas. — Avicenne appelle cette gomme résine *Assach*. Ar., sans faire mention de son origine. Un ancien médecin persan qui vivait vers l'an 1055, l'appelle *eshak*, et un autre écrivain, Beva-Ber-Khüas-Khan, qui vivait vers 1512, la nomme *Derukht ushak*. Les expressions Arabes *assach*, *eshak* et *ushak*, par lesquelles ces trois auteurs désignent la gomme ammoniaque, ressemblent au nom *Oshac* qui est celui qu'on donne à la plante, en Perse. De là, nous pouvons penser qu'ils doivent désigner le même produit.

Les principaux botanistes du moyen âge, J. Bauhinus, Lobelius. Dodoëns, etc., ne disent rien de nouveau sur la plante à gomme ammoniaque, mais renouvellent avec différentes variantes les indications de Dioscoride.

Cette plante a aussi échappé à Kæmpfer, le grand explorateur de la Perse au XVIIe siècle et les premiers exemplaires

n'ont été introduits dans les herbiers des musées d'Europe qu'au commencement de ce siècle.

La première description détaillée d'une plante à gomme ammoniaque fut donnée, en 1829, par le savant anglais Don. Cet auteur établit les caractères génériques de la plante, qu'il appela *Dorema*, d'après l'exemplaire recueilli par le colonel Wright dans la province d'Irak-Adshemi, près de Zezd. Mérat rapporte que cette plante aurait été déjà connue de Robert Brown, et avant lui, un explorateur, M. Fontanier, envoyé dans le Levant par le gouvernement français l'aurait aussi trouvée.

Ni Robert Brown, ni Fontanier, n'ont rien publié là-dessus. Les plantes qu'ils ont vues pouvaient appartenir à d'autres espèces, et on doit regarder Don comme le premier qui nous ait donné une bonne description de la plante à gomme ammoniaque, c'est-à-dire l'espèce qui paraît la plus répandue en Perse, le *Dorema ammoniacum*.

Presque à la même époque où le colonel Wright découvrait le *Dorema ammoniacum*, c'est-à-dire entre 1825 et 1832, Aucher-Eloy et Szovits trouvèrent encore en Perse deux espèces du même genre : le *Dorema glabrum* (Fischer et Meyer) et le *Dorema aucheri* (Boissier). Ces espèces paraissent se présenter plus à l'ouest et plus haut dans la montagne, puisque le *Dorema glabrum* a été aussi observé par Szovits, en Transcaucasie (Arménie), où le *Dorema ammoniacum* ne pousse pas.

En 1850, le Dr Buhse trouva au sud de Damgam, sur la chaîne de montagnes de Kuhi-Rischm (Perse), une espèce de *Dorema*, dont il ne donna pas de description détaillée, parce qu'il ne vit que des feuilles radicales et des tiges desséchées. Buhse croit que cette espèce est identique avec le *Dorema aucheri*. Boiss.

On a découvert encore, en différents endroits de Perse, quelques espèces de *Dorema* qui, jusqu'à présent, ne sont

gardées que comme curiosités dans les grands herbiers. Parmi ces espèces on peut mentionner :

Le *Dorema Robustum* (Loftus), qui a ses fruits ellipsoïdaux très-caractéristiques, à bandelettes très-développées et très-larges.

Le *Dorema hirsutum* (Loftus), espèce rapprochée du *dorema aucheri*. Bois., mais qui semble s'en distinguer par des semences plus pointues aux deux extrémités et couvertes de duvet très-léger. Ces deux plantes furent découvertes par Loftus, en 1852, près de Kirrind, dans le sud de la Perse. Il y trouva encore une troisième espèce, le *Dorema odoriferum*, qui a un aspect tout à fait remarquable et se distingue facilement de toutes celles connues jusqu'alors. Elle paraît être une plante vigoureuse et ce qui est frappant, c'est qu'elle fleurit encore en septembre, tandis que les autres espèces ne fleurissent qu'au printemps. Borszczow a pu examiner au British Museum, l'exemplaire de *Dorema odoriferum* du Dr Loftus, il a vu aussi la gomme résine qu'il produit, elle est de couleur rougeâtre, d'une odeur spéciale, agréable.

Si on peut admettre les espèces précédentes de *Dorema* comme produisant de la gomme ammoniaque, elles ne peuvent à cause de leur rareté être considérées comme celles qui fournissent la gomme résine du commerce ; et l'espèce de *Dorema* qui doit être regardée comme la plus importante pour la production de la gomme résine rien que par la grande surface de terrain qu'elle occupe (depuis la Perse jusque dans le désert de Balchasch-Alakul) c'est le *Dorema ammoniacum* de Don.

Il est quelques plantes qu'on doit considérer comme étant le *Dorema ammoniacum :*

1° Le *Dorema paniculatum*, découvert par Karelin et Kirilow sur les collines sablonneuses de Songarie, qui a été décrit par Ledebour dans la flor. Ross. p. 306. Cette plante ne peut être considérée comme une espèce différente du

Dorema ammoniacum, les poils des feuilles ne formant pas un caractère distinctif puisque ces feuilles sont aussi poilues dans le *Dorema ammoniacum* et que la largeur du segment du dernier ordre varie beaucoup d'après les exemplaires.

2° Le *Diserneston gummiferum* de Jaubert et Spach est aussi un *Dorema ammoniacum* que de mauvais exemplaires ont fait décrire comme un nouveau genre. J'ai comparé la description et les dessins que donne Borszczow du Dorema ammoniacum dans son ouvrage avec les exemplaires du Diserneston gummiferum que possède l'herbier du Muséum et je n'y ai trouvé aucune différence ;

3° On peut dire la même chose du *Dorema aureum* de Stocks mentionné dans les Annales de Walpers, t. V, fasc. L, 1858.

Nous allons maintenant étudier les pays et spécialement les lieux où croît le *Dorema ammoniacum*.

Après que le Dorema ammoniacum eut été découvert en Perse par Wright, il a été observé en 1840 par Lehmann et eu 1857-58, par Borszczow dans les déserts de sable à l'est de la mer d'Aral et le long du Ssyr-Darja. Enfin en 1858-59, MM. Bunge et Bienert étudièrent les endroits où croît cette plante en Perse et la géographie botanique leur doit les plus belles recherches à ce sujet.

La Perse est sans contredit le centre de production du Dorema ammoniacum. De là la plante se tourne vers le nord-ouest en franchissant, en même temps que le scorodosma le plateau inférieur du nord de la Perse entre le 78° et 79° lat.; et en atteignant les plaines de Amu-Darja (Oxus des anciens). Dans le pays, entre les Amu et Ssyr-Darja la plante se présente en grande quantité dans beaucoup d'endroits et toujours accompagnée du scorodosma. Partout elle suit exactement la démarcation et la direction des déserts de sable ; elle doit être par excellence, considérée comme plante à caillou. Elle ne pousse plus dans le désert de Kara-Kum. On peut regarder comme limite occi-

dentale du Dorema ammoniacum en Perse, le méridien de Schahrud (73° lat.) puisque plus à l'ouest se présente un pays plus montagneux, et que d'après les observations de Buhse et de Bunge, la plante ne dépasse pas 4000 pieds de hauteur.

Dans la contrée aralo-caspienne, on peut désigner le méridien du rivage oriental de la mer d'Aral comme limite occidentale de cette plante. Le point le plus méridional de sa production en Perse, connu jusqu'à présent est Bahziran, non loin de Neh (30°,31' Bunge et Bienert).

Toute la surface de production du Dorema ammoniacum a la forme d'un triangle à angle obtus, dont l'angle obtu au sud-est est situé à peu près sous le 33° et demi lat. et le 80° long.; les deux angles aigus : le septentrional sous le 45°,30' lat. et 84 long. (désert au nord-est de Ak-Metschet) et l'occidental sous le 37°,30' lat. et 73° long. (Scahrud).

Les lieux qui en Perse produisent spécialement le Dorema ammionacum sont : Zezd dans la province de Irak-Adshemi (Wrigt Exempl. Don.); Bedescht; Miandescht non loin de Schahrud (37° lat.); Ssabsawar; Nishabur (37° lat.); Gurjan près de Hérat (35° lat.); entre Gurjan et Chaf (Rui); Birdshand (34° lat.); Dustabad; Bæhziran près de Neh (33° et demi lat.); ces quatre derniers endroits sont dans le Cohistan.

Dans la contrée aralo-caspienne, elle se trouve particulièrement dans les vastes déserts de sables entre les fleuves du Kuwan et du Dshany-Darja; plus loin encore dans le voisinage du Chan-Usak (affluent méridional du Ssyr-Darja), et au nord du Ssyr-Darja à l'extrémité du désert de Kulbai-bugut (45° lat; 84° long.) où elle est récoltée par les Kirsghi.

Culture. — Le développement du Dorema ammoniacum est en grande partie semblable à celui du scorodosma. Mais

d'après les essais faits à Wurzbourg en 1859, la germination des graines est plus rapide dans le Dorema. Toutes les graines semées germèrent. Les cotylédons sont linéaires, charnus, non renversés, ni roulés à la pointe ; ils se délivrent lentement de l'enveloppe de la graine. La formation de la première feuille a lieu en même temps que celle du scorodosma. Les petites feuilles sont ovales, vert sombre par dessus, couvertes de duvet blanc étoilé par dessous. Elles deviennent jaunes, flasques et se desséchent.

Il faut comme pour le scorodosma environ cinq ans pour que la racine donne une tige. Mais dans la contrée aralocaspienne un mois et demi suffisent pour que le développement de la tige et des fleurs ait lieu. Ce qui montre qu'il faut de grandes chaleurs pour le développement de la plante.

Caractères botaniques du Dorema ammoniacum. (Don).
(Diserneston gummiferum de Jaubert et Spach.)

Tige. — La tige haute de 6 à 7 pieds (jamais moins de 3 pieds) est creuse, pourvue aux nœuds de cloisons, rayée, en règle générale droite en forme de flèche ; elle a à la base 1 à 2 pouces d'épaisseur ensuite s'amincit peu à peu et se partage en 12 à 16 branches, montantes, longues de 1 à 1 pied et demi et portant les ombelles. La tige et les branches sont déjà d'un vert jaune avant la floraison de la plante et sont couvertes d'un duvet blanc, particulier étoilé qui les fait paraître grises. Aussitôt après la floraison et pendant la formation du fruit ce duvet commence peu à peu à tomber et dans les exemplaires pourvus de fruits mûrs, plus encore dans les plantes desséchées, la tige devient tout à fait chauve, polie, brillante. La tige est complétement dépourvue de feuilles ; à leur place, on trouve des gaînes en forme de lancettes, ovales, embrassant étroite-

ment la tige, et dans la partie supérieure très-allongée toujours rejetées en arrière.

Feuilles. — Les feuilles radicales aussi longues que larges varient de 1 à 1 pied et demi. Le pétiole commun est pourvu à sa partie inférieure d'une large cannelure qui s'amincit toujours par en haut, dans sa partie supérieure il est presque cylindrique et poilu dans les jeunes feuilles ; à environ trois quarts de pied du point d'attache avec la racine il se partage en trois segments de premier ordre qui portent des segments de deuxième ordre simples ou bipennés. Les lobes isolés (semblables à une peau de cuir), sont, à l'exception du supérieur, par paires en forme de rhombes et descendant d'un côté sur le pétiole. La largeur et la longueur des lobes varient beaucoup (1 pouce de long. un demi de large, jusqu'à 2 à 3 pouces de long et 1 pouce un quart à 1 pouce et demi de large). La nervure médiane ne chemine pas symétriquement dans le milieu, mais généralement toujours plus près du bord libre du lobe et non pas de celui qui descend sur le pétiole. Cette nervure forme par ses embranchements fourchus un dessin très-élégant sur les deux surfaces du lobe. Les lobes des jeunes feuilles sont couverts d'un beau duvet, blanc comme neige, étoilé en dessous, nus, d'un vert sombre, brillants en dessus. Lorsque la plante fleurit les lobes se fanent très-vite, deviennent jaunes, perdent leurs poils et se dessèchent bientôt complétement.

L'inflorescence composée est formée de 12 à 16 branches qui portent des ombelles à courts pédoncules, capitulées, assises en spirales.

Fleurs. — Les fleurs sur de très-courts pédicelles sont presque assises, et enveloppées d'un duvet épais et mou. Toutes sont hermaphrodites ; celles du milieu, au nombre de 3 à 5 dans chaque ombelle, ne possèdent ordinairement

ni style ni cicatrices. Le calice a 5 dents très-petites. Les pétales de la corolle sont ovales, aiguisés en pointe arrondie, un peu dentelés sur le bord, membraneux, blancs, pourvus au milieu d'une nervure forte, saillante sur la surface dorsale, avec des poils épais et d'un jaune verdâtre. Les étamines sont plus longues que les pétales. Les anthères bilobées sont presque rondes d'un jaune d'or. Le stylopodium est conique, plat à huit lobes, deux styles droits, qui divergent quand le fruit est plus formé, à stygmates en forme de têtes.

Fruits. Les fruits sont d'un ovale large, très-couverts de poils quand ils ne sont pas mûrs, plus tard presque nus. Les méricarpes séparés sont plats et ont sur la surface dorsale trois côtes étroites dans le milieu et deux autres larges et saillantes placées au bord. Les vallécules dépassent de beaucoup les côtes à cause de la grandeur des bandelettes gorgées de suc. La commissure est plate ou très-faiblement arrondie avec deux bandelettes (4 d'après Don) (les deux autres sont très-souvent à l'état rudumentaire), très-larges, bien développées. Les semences sont ovales, larges, un peu convexes. L'albumen corné, les cotylédons linéaires avec une radicule à la partie supérieure.

Racine. — La racine atteint une longueur de 1 pied et demi à 1 pied trois quarts, en diamètre environ 2 pieds et demi. Elle ressemble beaucoup à celle d'un radis. Quelquefois elle forme un corps très-court, qui se partage à 3 ou 4 pouces au-dessous du collet, en 2 ou 4 branches épaisses qui s'étendent horizontalement dans le sable. Le collet est garni d'une chevelure fibreuse ; son écorce varie en couleur depuis le brun jusqu'au noir, quelquefois elle est grise ; elle montre à sa surface des raies annulaires courant obliquement, mais elle est plus polie et ne s'écaille pas comme celle du scorodosma. La substance blanche de la racine est

spongieuse, elle se compose plutôt d'éléments cellulaires et contient peu de vaisseaux et de faisceaux fibreux, aussi se casse-t-elle plus facilement que celle du scorodosma.

MATIÈRE MÉDICALE.

Gomme ammoniaque, αμμωνιακον. — Dorema ammoniacum — Ammoniakharz, al.; Ammoniacum, angl.-rus.; Gomo ammoniaco, it.; Goma ammoniaco, esp.-port.; Ammoniakgom, holl.; Semugh bilsherin, Ooshk, pers.; tsadir suzaisamki, turc; Fooshook, Ashek, arabe.

Le Dorema ammoniacum est très-connu des habitants de la Perse, aussi bien que des Buckarans et des Kirghis. Mais l'exploitation en grand de la gomme-résine ne paraît être faite qu'en Perse. A Buchara, le produit n'est recueilli que pour l'usage local, et les médecins de ce pays l'emploient comme remède sous le nom de *Kandal*. Ce même nom de *Kandal* ou *Kamak* est aussi, d'après Bunge et Biennert, donné à la plante en Perse. Le colonel Wright donne comme vrai nom de la plante en Perse le mot de *Weschack* et Buhse celui d'Oshak. Il est du reste très-probable que dans les diverses provinces, différents noms sont donnés à la plante et à la gomme-résine.

Les Kirghis nomment le Dorema ammoniacum *Bal-Kurai*, c'est-à-dire *roseau à miel*. Cette dénomination provient du goût sucré assez agréable de la gomme-résine fraîche, ou de sa couleur, qui dans le Dorema ammoniacum venant de Buchara, ressemble à du miel de raisins blancs.

Récolte. — Toute la plante est abondamment pourvue d'un suc laiteux, qui sort sous les plus légères blessures, même à l'extrémité des feuilles. Pereira dit : « avoir reçu de Lindley la partie supérieure d'une tige, avec des larmes de gomme ammoniaque découlant à l'origine de chaque branche. Elle avait été récoltée par sir M'Niell, en Perse, entre Ghouan et Khaff ; elle ne portait aucune trace d'incisions. »

Borszczow s'exprime ainsi sur la récolte : Les jeunes racines de 3 à 4 ans sont extrêmement riches en suc, qui par une chaleur persistante du sol, s'écoule en grosses gouttes à travers les crevasses, qui se font dans l'écorce, et abreuve le sable environnant. Ce suc en se solidifiant forme des masses dures, d'un gris brunâtre, que l'on trouve en arrachant les racines. Le suc transude aussi en grande quantité entre les faisceaux fibreux de la chevelure, et c'est ce qui forme l'espèce de gomme ammoniaque brune inférieure souillée de sable, connue sous le nom de gomme ammoniaque en masse. Les racines qui ont produit des tiges ont au commencement très-peu de suc et plus tard pas du tout, de sorte que dans de telles racines l'odeur spécifique de gomme ammoniaque est à peine sensible.

La gomme-résine qui transude, des aisselles des branches qui portent les fleurs, à la base des petites ombelles aussi bien qu'à la tige, est d'un blanc laiteux, d'un éclat particulier de perle et molle comme de la cire. Elle forme ordinairement des gouttes de la grosseur d'un pois à celle d'une noix ; exposées à l'action de l'air elles se couvrent d'une croûte jaunâtre, cassante, qui provient sans doute d'une forte oxydation d'une partie de l'huile essentielle et de sa transformation en gomme-résine.»

Le lieutenant-colonel Kennet raconte que lorsque la plante a atteint son développement, les habitants avec de grands battoirs armés de pointes, la percent dans toutes ses parties, et le suc séché, ils le récoltent et l'envoient par Bushire dans l'Inde et dans les autres parties du monde. On voit par ce qui précède, que la gomme-résine s'obtient naturellement et en faisant des blessures à la plante dans toutes ses parties.

Différentes espèces de gomme ammoniaque.

La gomme ammoniaque se trouve sous deux formes : en larmes et en masse.

1° En larmes, détachées, dures, se rayant sous l'ongle, blanches et opaques à l'intérieur, blanches également à l'extérieur, mais devenant jaunes avec le temps; d'une odeur forte, particulière, qui s'exagère par la chaleur; d'une saveur amère, âcre et nauséeuse. Elles se ramollissent à la chaleur de la main, et deviennent cassantes quand on les refroidit.

2° En masses considérables, jaunâtres, parsemées d'un grand nombre de larmes blanches et opaques. Moins pure que la précédente, cette espèce possède une odeur plus forte et contient souvent des impuretés, des débris de tige, de la terre, etc.

On ne trouve pas souvent des semences d'ombellifères dans l'une comme dans l'autre.

Fausse gomme ammoniaque de Tanger. — Guibourt et Pereira ont décrit sous ce nom une espèce de gomme-résine qui n'a paru qu'une ou deux fois dans le commerce. Elle avait été apportée par Jackson ; on l'appelle dans le pays *fasogh* ou *fusogh.* Attribuée d'abord au *ferula orientalis*, Spengel ; Lindley démontra qu'elle est produite par le *ferula tingitana.*

L'échantillon de M. Guibourt (École de pharmacie) se distingue de la gomme ammoniaque, par une odeur très-différente, les larmes sont aussi moins blanches, moins dures, moins opaques et présentent quelquefois une teinte bleuâtre. Elle rougit avec l'eau; sa saveur est presque nulle d'abord, puis légèrement amère.

Commerce. — La gomme ammoniaque est ordinairement apportée de Bombay à Londres, quelquefois à Bordeaux, rarement elle vient du Levant. Elle arrive dans des caisses oblongues pesant de 50 à 100 kil., ou dans des sacs de peaux de bêtes.

La quantité apportée est d'ailleurs peu considérable. Il en arrive en moyenne à Londres 60 à 65 caisses par an.

La caisse vaut à Bombay environ 50 fr. ; à Paris elle se vend de 3 à 5 fr. le kil.

J'ai remarqué qu'à Paris, lorsqu'on ouvrait les caisses, la gomme ammoniaque ne formait qu'un seul bloc ; les belles larmes étaient à la surface, toutes les impuretés étaient tombées au fond. C'est sans doute la chaleur qu'elle a subie pendant la traversée qui a ramolli la gomme-résine. Il est très-facile de séparer les deux couches. La deuxième, qui conserve toutes les impuretés, se vend dans le commerce à un prix inférieur. On ne peut en faire une nouvelle espèce puisqu'elle s'est formée mécaniquement dans les caisses.

Falsifications.—On n'a pas signalé de falsifications particulières de la gomme ammoniaque, mais, comme les autres gommes-résines, elle est susceptible d'être fraudée, par des gommes ou des produits résineux de qualité inférieure, par du sable, etc.

On les reconnaîtra de la même manière que nous l'avons indiqué pour l'asa fœtida et le galbanum.

Une bonne qualité de gomme ammoniaque doit fournir par l'eau 18 à 20 p. 100 de gomme ; par l'alcool 70 à 72 p. 100 de résine et par l'incinération 12 à 15 p. 100 de cendres.

CHIMIE.

Les anciens ont fait plutôt des conjectures sur la nature des principes de la gomme ammoniaque qu'un véritable examen. Ainsi ils disent que l'eau bouillante la dissout presque en totalité, ce qui fait soupçonner à Cartheuser que la partie extractive y est plus abondante que sa partie résineuse.

Boulduc, Geoffroy, Neumann, ont aussi analysé ce produit ; mais ce n'est que Braconnot, en 1808, qui sépare réellement les principes de la gomme ammoniaque. Cette

gomme-résine a été encore étudiée et analysée par Calmeyer, Bucholz et Hagen.

La gomme ammoniaque présente, avec les acides et les acalis, les mêmes caractères que les autres gommes-résines. Nous avons vu qu'elle communique à la chaux une couleur jaune-serin. Elle se ramollit à la chaleur de la main et ne peut pas être entièrement liquéfiée par une chaleur plus forte. Sa densité est 1,207 ; incinérée, elle donne des huiles empyreumatiques et de 12 à 15 0/0 de cendres contenant du phosphate et du carbonate de chaux. L'hypochlorite de soude ou de potasse lui fait prendre une couleur rouge intense. Les deux meilleures analyses de la gomme ammoniaque sont celles faites par Bucholz et par Braconnot :

	Bucholz.	Braconnot.
Résine	72,00	70,00
Gomme soluble	22,40	18,40
Bassorine	1,60	4,40
Huile volatile, eau et perte	4,00	7,20
	100,00	100,00

J'ai aussi analysé cette gomme-résine. J'ai obtenu les mêmes chiffres que Braconnot; mais j'ai pu, en plus, déterminer la quantité d'huile essentielle qui jusqu'à présent n'avait été qu'entrevue et jamais dosée. Elle est en moyenne de 1,80 0/0.

Huile essentielle. — J'ai préparé cette essence par le procédé indiqué à l'asa fœtida. Elle est très-difficile à obtenir, il faut agir longtemps sur la gomme-résine et avoir soin de cohober l'eau distillée plusieurs fois.

Cette huile est incolore, limpide; au bout de quelques jours elle jaunit puis se colore de plus en plus ; elle a une odeur forte, pénétrante ; elle est plus légère que l'eau. Avec l'acide chlorhydrique, elle prend une belle couleur violette, puis devient noire en passant par toutes les nuances. Cette

essence est sulfurée, car elle noircit l'argent : l'acide nitrique la colore en brun foncé, l'attaque énergiquement et donne de l'acide sulfurique indiqué par le chlorure de baryum. L'analyse n'en a jamais été faite, mais ses caractères indiquent qu'elle doit être un sulfure d'Allyle, comme l'essence d'asa fœtida.

Eau distillée. — L'eau distillée a une franche odeur de gomme ammoniaque. Elle est un peu acide. L'ammoniaque la colore sans donner de précipité.

Résine. — Pour extraire la résine de la gomme ammoniaque, on la traite par de l'alcool concentré ; on obtient une solution d'un jaune clair qui fournit par l'évaporation une résine transparente presque incolore, mais au contact de l'air elle devient rougeâtre. L'alcool distillé ne blanchit que très-peu par l'addition de l'eau.

Cette résine se ramollit à la chaleur de la main et entre en fusion à 45°. Elle a l'odeur de la gomme ammoniaque, sa saveur est nulle ; elle ne devient pas électrique par le frottement. Très-soluble dans l'alcool, l'éther la sépare en deux résines, dont l'une insoluble. Les huiles grasses et les huiles volatiles la dissolvent. La solution alcoolique traitée par une solution d'acétate de cuivre m'a donné : une résine α qui précipite ; cette résine est grise, en partie soluble dans l'éther, le chloroforme, l'ammoniaque, les acides ; et une autre résine β, qui reste dissoute et qu'on obtient par évaporation ; d'abord peu colorée, elle devient rouge à la surface et se colore de plus en plus ; elle est très-soluble dans les acides et les alcalis.

La résine de gomme ammoniaque chauffée à une température élevée se décompose en répandant une odeur particulière, et laisse un charbon léger, caverneux. Elle s'unit aux alcalis et fait des résinates d'une grande amertume. Traitée par la potasse, elle donne de la résorcine. (*Voir partie chim. du galbanum.*) Bouillie avec un lait de chaux,

elle se comporte de la même manière que la gomme ammoniaque. L'acide sulfurique la dissout, et l'eau la précipite de cette dissolution. L'acide azotique attaque déjà la résine à froid; si on chauffe il se forme une substance résineuse jaune (amer de Welter), qui s'est dissoute pendant l'opération; en rapprochant la liqueur jusqu'à siccité, on a une matière amère d'un jaune très-pur, fusible à une douce chaleur, s'unissant aux alcalis, soluble dans l'alcool, un peu dans le chloroforme, dans l'eau bouillante, et se dépose après le refroidissement, et donne à ces liquides une belle couleur jaune, qui adhère aux doigts, se fixe très-bien sur la laine et la soie, un peu sur le coton et le fil, en leur communiquant un superbe éclat, inaltérable par les acides étendus et même par les alcalis faibles.

Le pouvoir colorant de cette substance est très-puissant, quelques parcelles colorent facilement un litre d'alcool. Mélangée avec de la gomme, elle donne un jaune plus pur et plus solide que la gomme-gutte. J'ai essayé de faire cristalliser, mais sans résultat, cette substance qui doit correspondre à l'acide picrique.

D'après Johnston, la résine de gomme ammoniaque renferme :

	I	II
Carbone............	71,78	72,07
Hydrogène..........	7,55	7,63
Oxygène............	20,67	20,30
	100,00	100,00

Ce qui donne la formule $C^{40} H^{24} O^{8}$. Si on maintient cette résine à 130⁰ pendant quelques heures, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs, on obtient un produit renfermant plus de carbone que la résine primitive.

Gomme soluble. — En reprenant par l'eau froide le résidu d'où l'on a extrait la résine, on a une liqueur qui, éva-

porée, laisse une matière un peu colorée, jaune rougeâtre, transparente, faiblement amère, et qui présente tous les caractères d'une gomme.

Bassorine. — La partie insoluble dans l'eau froide, traitée par l'eau bouillante, ne se dissout pas. C'est une substance qui, par la dessiccation, prend une couleur noire, et a les caractères d'une gomme insoluble. Elle gonfle dans l'eau, et par l'acide azotique elle m'a donné de l'acide mucique et un peu d'acide oxalique.

OPOPANAX

Hippocrate employait en médecine comme boisson, de l'Opopanax qu'il faisait bouillir dans de l'oxymel. Théophraste en décrit quatre sortes et Dioscoride trois ; ce dernier indique que l'on recueille le suc de la racine coupée et même de la tige du *Panaces Heraclion.* Galien exprime la même opinion. Pline dit qu'on recueille le suc de la tige coupée à la moisson, et celui de la racine à l'automne.

Mais c'est Dioscoride qui a donné la meilleure description de l'Opopanax. « Le *Panaces Heraclion* (appelé ainsi, parce qu'on attribuait sa découverte à Hercule), est la plante qui produit le suc qu'on appelle Opopanax. Elle croît en très-grande abondance en Béotie, en Phocide, contrée de l'Arcadie; on la trouve aussi en Libye Cyrénaïque; elle donne des feuilles presque couchées par terre, semblables à celles du figuier, divisées en cinq parties ; elle a la tige haute comme celle de la férule. La fleur, de jaune devient rousse. Elle a une racine blanche, qui se divise en plusieurs branches, d'une forte odeur, amère au goût, recouverte d'une grosse écorce. On recueille le suc en taillant la racine au moment où les tiges commencent à pousser ; il sort une liqueur blanche qui, en séchant, prend à l'extérieur une teinte couleur de safran. On recueille aussi du suc de la tige au commencement de la moisson. Le meilleur est celui qui est très-amer, blanc à l'intérieur et jaune comme du safran à l'extérieur, friable, gras, de très-forte odeur et en larmes. Celui qui est pâle, est de qualité infé-

rieure, et lorsqu'il est noir et mou, il faut le rejeter. On le falsifie avec de la gomme ammoniaque, avec de la cire, mais on reconnaît la fraude en l'émulsionnant dans l'eau, qui dissout la gomme et devient couleur de lait. »

Martin Mathée ajoute que le panaces Heraclion croît naturellement dans la Pouille, sur les monts Apennins et dans beaucoup de jardins de l'Italie ; mais, chose singulière, c'est qu'on ne retire dans aucun de ces lieux le suc que les Grecs appellent Opopanax. Il arrive à Venise par la voie d'Alexandrie. L'étymologie du mot Opopanax indique l'estime qu'en faisaient les anciens, ὀπός suc, πάν tout, ἀκός remède.

Les auteurs : Mésué, Matthiole, Bauhin, Charas, etc., qui ont ensuite écrit sur cette gomme-résine, répètent plus ou moins exactement les indications de Dioscoride.

La plante ombellifère décrite par Dioscoride sous le nom de Panaces Héraclion a des caractères qui se rapportent bien à l'*Heraclum Panaces* de Linné. Cependant les botanistes ont préféré depuis, l'attribuer soit au *Pastinaca Opopanax*. Lin., soit à son *Laserpitium Chironium* dont on ne fait aujourd'hui qu'une espèce sous le nom d'*Opopanax Chironium* de Koch.

Cette plante a été décrite encore par différents auteurs, sous d'autres noms : Crantz l'appelle *Selinum Opopanax*, Sprengel *ferula Opopanax;* Delamarch (Flore franç. t. III, p. 465), *Pastinaca altissima*; Gouan (Illust. p. 19, 1, 13, 14), *Opopanax pastinaca*, etc.

On peut admettre aujourd'hui que l'opopanax chironium de Koch est la vraie plante qui fournit dans les pays chauds cette gomme-résine. C'est l'avis de Gouan qui dit que « pendant les chaleurs, ayant fait des incisions à cette plante, il en est découlé un suc qui est devenu concret, et qui a fourni de grosses larmes d'une gomme-résine possédant toutes les qualités de l'opopanax. »

J'ai essayé moi-même, au Muséum, de faire des incisions

à la tige et à la racine de l'opopanax chironium, K. J'en ai vu sortir de la racine un suc blanc laiteux qui s'est coloré en jaune à l'air; mais, n'ayant pas assez de plantes à ma disposition, il m'a été impossible d'en recueillir pour l'examiner comme je l'ai fait pour l'Angélique.

Caractères botaniques de l'Opopanax Chironium, Koch. — Herbe vivace, à tige haute d'environ deux mètres, très-droite, cylindrique, glabre dans la partie supérieure et un peu rameuse, à feuilles amples, bipinnatiséquées à segments inégalement cordés, crénelés et obtus. — L'inflorescence est en ombelles composées à rayons nombreux. Involucres et involucelles formés d'un petit nombre de bractées. Fleurs jaunes ; calice à bord à peine saillant ; pétales arrondis, entiers, roulés en dedans avec de petites laciniures légèrement pointues. Le stylopode est large et épais, le style très-court.

Fruit plat comprimé par le dos, entouré d'un bord (marge) dilaté convexe. Méricarpes à trois côtes dorsales, filiformes, très-ténues, les latérales nulles ou non distinctes sur le bord. Bandelettes des vallécules au nombre de 3, les commissurales de 6 à 10. Semence aplatie.

Habitation. On trouve cette plante sur le bord des champs dans les provinces méridionales, aux environs de Montpellier, de Frontignan, dans presque toute la Provence. Elle croît aussi dans les endroits escarpés de l'Italie, de la Croatie, de la Sicile, de la Grèce, de l'Asie, etc. C'est elle qui, en Syrie, produit l'Opopanax.

L'herbier du Muséum possède plusieurs exemplaires de cette plante entre autres une sous le nom d'opopanax chironium, Koch, et venant de Perse.

MATIÈRE MÉDICALE.

Opopanax. — οποπαναξ. — Opopanax chironium, Heilwurz saft, al.; Apopanaco, it.-esp.-port.; Goscir, arabe.

Différentes espèces d'Opopanax. — On trouve dans le

commerce, l'opopanax sous deux formes, en larmes et en masse : 1° En larmes anguleuses, irrégulières, ayant depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'une amande. Elles sont d'une couleur orangé rougeâtre, demi-transparentes à l'extérieur, généralement opaques, blanchâtres ou d'un jaune marbré de rouge à l'intérieur. Légères, friables, quoique peu sèches, d'une saveur âcre et amère et d'une odeur très-forte qui tient de l'ache et de la myrrhe. Les insectes les attaquent facilement, à cause de l'amidon qu'elles contiennent et auquel elles doivent leur opacité et leur friabilité.

2° L'Opopanax en masse est formé par les larmes qui se sont réunies sous forme de grumeaux agglutinés plus ou mains volumineux (depuis 50 grammes jusqu'à 1 ou 2 livres), toujours jaune rougeâtre à l'extérieur, il est quelquefois plus coloré à l'intérieur que l'espèce précédente, mais d'une odeur et d'une saveur semblables. Il est plus difficilement attaqué par les insectes.

On rencontre quelquefois une espèce d'opopanax, en masse, d'un brun noirâtre, tenace, très-lourd, compacte, ne présentant pas de larmes orangé rouge, reconnaissable seulement par son odeur caractéristique d'ache et de myrrhe. Cette espèce doit être rejetée.

Commerce. — L'Angleterre recevait autrefois l'opopanax dans des caisses de 15 à 20 kil.; son importation aujourd'hui a cessé; il est devenu très-rare. J'ai prié M. D. Hanburg de me fournir quelques renseignements à ce sujet, il m'a répondu qu'on ne le trouvait plus que dans les anciens magasins, soit à Bombay, soit à Londres.

On voit donc que devant ce manque de production et d'usage de ce produit, on est obligé d'accepter ce que les anciens nous ont appris, et qu'il est impossible de donner de nouveaux renseignements sur les lieux où croît la plante,

A Londres et à Paris l'opopanax se vend de 25 à 30 francs le kil.

Falsification. — L'opopanax est quelquefois mélangé avec des gommes-résines ou des résines de qualité inférieure, avec du galipot. Ce dernier mélange peut se reconnaître à l'odeur de térébenthine, dégagée par l'introduction dans la masse suspectée d'une tige de fer rougie au feu.

Quant aux autres mélanges, on ne peut les distinguer que par l'examen attentif des caractères physiques propres à l'opopanax pur et par les dissolvants : eau et alcool. Une bonne qualité doit donner par l'alcool 40 à 42 p. 100 de résine, et par l'eau de 30 à 33 p. 100 de gomme.

CHIMIE.

C'est Pelletier, en 1811, qui, le premier, fit l'analyse de l'opopanax, et jusqu'à présent c'est la plus complète. Avant lui, Cartheuser, Neumann, etc., n'avaient trouvé que des parties résineuses et des parties gommeuses.

La densité de l'opopanax, d'après Brisson, est 1,622. Il fait avec l'eau une émulsion qui rougit le tournesol et laisse bientôt déposer la résine. Je dirai de suite que tous les solvants de cette gomme-résine, ont une réaction acide. L'opopanax brûle avec flamme; à la distillation sèche, il donne : une eau acide qui, saturée par la potasse, accuse des traces d'ammoniaque, une grande quantité d'huile brune empyreumatique et une cendre composée de carbonate de chaux et de potasse, de silice, des traces de sulfate de potasse.

D'après Pelletier, l'opopanax contient :

Résine	42,00
Gomme	33,40
Amidon	4,20
Extractif acide malique	4,40
Cire	0,30
Ligneux	9,80
Caoutchoux des traces	
Huile volatile, eau et perte	5,90
	100,00

En reprenant cette analyse, j'ai trouvé, à peu de chose près, les mêmes proportions pour chaque principe constituant, et j'ai déterminé la quantité d'essence contenue dans l'opopanax, ce que Pelletier avait négligé de faire. Elle est en moyenne de 3 gr. 25 p. 100.

Huile essentielle. — L'huile essentielle d'opopanax n'a pas encore été étudiée. Pour la préparer, on suit le procédé indiqué précédemment.

Cette essence est difficile à extraire, il faut cohober plusieurs fois l'eau distillée. Le choix de l'opopanax est important, car cette gomme-résine, sous forme de larmes, produit à peine de l'essence, étant facilement attaquée par les insectes et très-exposée au contact de l'air. L'opopanax en masses, formées de larmes agglutinées, est celui qu'on doit préférer.

L'huile essentielle brute, lorsqu'elle vient d'être obtenue, est jaune clair, limpide ; elle se colore au contact de l'air ; son odeur agréable, aromatique, rappelle celle de l'opopanax ; sa saveur est âcre et brûlante ; elle est plus légère que l'eau et neutre aux réactifs. Pour la purifier, il n'y a qu'à la dessécher sur du chlorure de calcium et à la redistiller.

A la distillation, cette huile volatile se comporte de la façon suivante :

A 240°, elle commence à émettre des vapeurs ; à 250°, il y a une ébullition franche qui fournit une huile incolore, et la plus grande partie de l'essence passe à la distillation.

Lorsque le thermomètre, plongé dans la vapeur, a dépassé 255°, il atteint rapidement 270°, et jusqu'à 280 il distille une huile d'un jaune rougeâtre, semblable à la couleur extérieure de l'opopanax. A ce moment le thermomètre suit sa marche ascensionnelle avec une très-grande rapidité jusqu'à 320°, et l'essence obtenue est d'un beau vert d'émeraude.

La matière qui reste dans la cornue est épaisse, brune, et par le refroidissement se prend en masse.

Il faut au moins opérer sur 30 gr. d'essence, si l'on veut vérifier ces différents points de distillation et obtenir ces huiles colorées.

Des essences retirées de plusieurs échantillons d'opopanax m'ont toujours donné les mêmes résultats.

Le produit le plus abondant, recueilli à 250° est de l'huile essentielle d'opopanax pure. C'est celui que j'ai étudié et analysé après deux rectifications successives.

Cette huile incolore, fluide, devient couleur paille au contact de l'air, puis se colore de plus en plus et se résinifie en absorbant l'oxygène ; elle possède une franche odeur d'opopanax ; elle est soluble dans l'alcool, l'éther, insoluble dans les alcalis ; exposée aux vapeurs sèches d'ammoniaque, elle s'y combine. Le perchlorure de fer en solution alcoolique la colore en vert clair.

Traitée par l'acide nitrique fumant, elle se colore en rouge, se dissout en produisant un abondant dégagement de vapeur à odeur de romarin ; la liqueur étendue d'eau laisse précipiter une résine jaune, ce qui indique que l'essence s'est oxydée comme elle le fait au contact de l'air. Filtrée, la solution par le chlorure de barium n'a pas donné de précipité de sulfate de baryte. Tous les produits, obtenus par distillation fractionnée de l'essence, soumis au même traitement, ont présenté les mêmes réactions. Cette essence n'est donc pas sulfurée.

Par l'acide sulfurique elle prend une couleur pourpre, brunit et se résinifie. Soumise à un courant d'acide chlorhydrique sec, l'essence s'échauffe, se colore en rouge, finalement devient brune opaque, et malgré la combinaison ne forme pas de produit cristallisé. Le brome l'attaque avec énergie et la résinifie en dégageant de l'acide bromhydrique. Maintenue pendant plusieurs heures dans un mélange réfri-

gérant, elle ne s'est pas solidifiée. Elle n'a aucune action sur le plan de polarisation. Sa densité à 16° est 0,974.

J'ai analysé deux échantillons de ce composé, préparés dans des appareils en verre et rectifiés deux fois à 250°. L'un provenait d'Opopanax en larmes ; l'autre d'Opopanax en masses formées de larmes agglomérées.

I	0,383 de matière ont donné :	Acide carbonique, 1,143	Eau, 0,390
II	0,336 — —	— 0,998	— 0,358

Ces résultats traduits en centièmes conduisent aux nombres suivants :

	I	II	Moyenne.
Carbone.	81,38	80,99	81,68
Hydrogène.	11.11	11,83	11,47
Oxygène.	7,51	7,18	6,85
	100,00	100,00	100,00

Ce qui conduit à la formule $C^{16}H^{13}O$.

La formule $C^{16}H^{13}O$ théoriquement donnerait :

Carbone.	82,05
Hydrogène	11,11
Oxygène.	6,84
	100,00

Chiffres qui ne s'écartent pas sensiblement de ceux que j'ai obtenus. Il est probable que la formule doit être doublée si l'on considère le point d'ébullition très-élevé de cette essence 250°. Ce qui donne par la formule de l'huile volatile d'Opopanax $C^{32}H^{26}O^{2}$.

Eau distillée. L'eau distillée d'Opopanax a une odeur forte et aromatique. Par l'addition d'ammoniaque elle forme d'abondants flocons rougeâtres qui par dessiccation deviennent gris. Repris par l'eau ou par l'alcool ils se dissolvent en partie et laissent par évaporation de nombreux cristaux très-bien déterminés. Un litre d'eau distillée d'Opopanax m'a donné par l'ammoniaque 0 gr. 80 cent. de préci-

pité. On voit que l'opopanax donne une eau distillée qui retient de l'essence en dissolution et qui, avec l'ammoniaque, se comporte comme celles que l'on obtient avec les substances à essences sulfurées ou oxygénées. Exemple : les fleurs de capucine, les amandes amères.

Résine, *Cire*, *Extractif et Acide malique.* — Quand on traite l'opopanax par l'alcool concentré à chaud, on obtient un liquide rouge, acide, qui par le refroidissement laisse déposer un peu de cire, sous forme de flocons volumineux, et de poudre grise une fois desséchée ; elle fond à une température de 45⁰.

La solution alcoolique d'opopanax traitée par une solution alcoolique d'acétate de cuivre, donne : une résine α qui précipite : elle est blanchâtre, en partie soluble dans l'éther, le chloroforme, l'ammoniaque et les acides ; et une autre résine β qu'on obtient en évaporant la liqueur ; elle est coorée et a des reflets verdâtres, très-soluble dans l'éther, le chloforme, insoluble à froid dans les alcalis et les acides.

Si on distille la solution alcoolique d'opopanax, on a la résine comme résidu et de l'alcool distillé ayant une forte odeur d'opopanax, mais ne blanchissant pas avec l'eau. Reprise par l'eau bouillante, cette résine donne une solution, qui, évaporée, laisse de l'acide malique mélangé de matière extractive. La résine d'opopanax est jaune rougeâtre, elle fond vers 65⁰ ; émulsionnée avec l'eau, elle prend un aspect satiné, devient opaque, presque blanche ; à l'air elle se colore, et si on la fond, elle reprend son premier aspect. Elle est très-soluble dans l'éther, l'alcool, le chloroforme et les huiles. Elle se dissout aussi dans les alcalis en formant des résinates : la solution se colore en rouge et les acides précipitent la résine sous forme de flocon jaunâtre. L'acide sulfurique la noircit. L'acide azotique agit lentement et la transforme par la chaleur en une masse jaune-serin d'une odeur ranee (amer Welter).

La résine d'Opopanax analysée par Johnston contient :

	I	II	III	IV
Carbone..........	63,21	64,15	64,01	63,8
Hydrogène........	6,66	6,66	6,75	6,4
Oxygène	»	»	»	29,8
				100,0

d'où la formule $C^{40}H^{24}O^{14}$.

Gomme. — Si on traite le résidu insoluble dans l'alcool par l'eau froide et qu'on évapore la solution, on obtient une substance jaunâtre qui a tous les caractères d'une gomme.

Amidon. — La partie insoluble dans l'eau froide, traitée par l'eau bouillante, donne une solution, qui, claire étant chaude, devient opaque en se refroidissant ; par l'évaporation on a de l'amidon en plaques translucides, cassantes, solubles dans l'eau froide, tandis que la matière qui se trouvait dans la liqueur n'avait pu s'y dissoudre que par la chaleur. L'alcool fait dans la solution un précipité insoluble par l'acide azotique. J'ai essayé par l'iode qui a donné une belle couleur violette caractéristique pour l'amidon.

Caoutchouc. — Le caoutchouc a été retiré en traitant le résidu des opérations précédentes par de l'éther ou du sulfure de carbone. Ce produit, quand il vient d'être obtenu, est agglutineux, insoluble dans l'alcool, soluble dans les huiles, mais en se desséchant il devient friable et cassant.

Ligneux. — Enfin le résidu de tous ces traitements constitue un corps blanc sale, contenant des débris de tige et donnant les caractères du ligneux ; il brûle en répandant une fumée épaisse, âcre, piquante, avec des vapeurs acides ayant l'odeur caractéristique et empyreumatique de toutes les matières ligneuses.

SAGAPENUM

Le Sagapenum (σάγαπηνόν) était connu des anciens. Hippocrate l'employait pilé dans du vin; Théophraste n'en parle pas ; Dioscoride le mentionne et Pline l'appelle *sacoponium*.

Dioscoride dit : « que le *serapinum* est le suc d'une espèce de férule qui croît en Médie. Il est transparent, roux en dehors, blanchâtre en dedans, avec je ne sais quelle odeur moyenne entre le laser et le galbanum, âcre et piquant au goût. »

Martin Mathée, dans une note de sa traduction de Dioscoride, rapporte que le serapinum ou sagapenum des officines est souvent sophistiqué avec d'autres gommes et que les férules qui le produisent naissent en Italie, principalement dans la Pouille, où on a commencé à en récolter, mais qu'il était inférieur à celui du Levant.

D'après Charras, le nom de seripanum viendrait de ce que son odeur se rapproche de celle du pin.

Tous les autres auteurs, Mésué, Matthiole, Bauhin, Lemery, etc., répètent ce que rapporte Dioscoride et tous donnent la plante comme une férulacée.

Mésué dit que le meilleur doit avoir la consistance de la poix (spisum), une odeur de poireau, se dissolvant dans l'eau et qu'il faut préférer celui venant d'Orient. D'après Wecker on devra préférer celui qui est en grains, durs et petits, couleur de myrrhe, d'une saveur âcre, adhérent aux doigts et exempt d'impuretés, jaune-roux à l'extérieur, blanchâtre à l'intérieur.

Quinci et Clausier dans leur Pharmacopée universelle (1749) appellent le sagapenum, gomme-séraphin. C'est le produit d'une férulacée; il vient principalement d'Alexandrie, il contient autant de gomme que de résine ; tantôt il est en gouttes comme l'encens, tantôt en morceaux ; il est roussâtre en dehors, couleur de corne en dedans. Il blanchit sous la dent et même sous les doigts. Son goût âcre et piquant, son odeur fétide forte approche de celle du poireau. Il brûle avec flamme, il se résout entièrement dans l'eau, dans le vin et dans le vinaigre si on fait bouillir le mélange.

Nous ne connaissons rien d'exact sur la plante qui fournit le sagapenum. Tous les auteurs qui ont écrit sur ce sujet, attribuent à différentes férules la production de cette gomme-résine. Cependant l'opinion la plus répandue est qu'elle nous vient de Perse et de l'Égypte où elle serait produite par le *ferula persica* de Wildenou dont nous avons eu occasion de parler à propos de l'asa fœtida.

Wildenon attribuait spécialement le sagapenum à sa plante; Sprengel et Fée sont aussi de cet avis. Guibourt dit que ce qui donne du poids à cette opinion, c'est que les semences de cette plante ont été reçues à différentes fois, comme étant celle du *ferula asa fœtida*. Ainsi on a cultivé au Jardin des Plantes de Paris un *ferula persica* qui provenait de semences envoyées de Perse par Michaux, sous le nom de *ferula asa fœtida*. Or, pour que cette méprise ait pu avoir lieu, il faut que la plante produise une gomme-résine analogue à l'asa fœtida, et cette substance ne peut être que le sagapenum. Pereira au contraire pense qu'on ne peut rien conclure, « les faits n'étant pas assez certains pour croire que le sagapenum est produit par une férule. »

Je me suis informé s'il était possible d'avoir quelques renseignements. M. le Dr Hanbury en m'envoyant un échantillon de sagapenum vrai, m'a assuré qu'aujourd'hui cette drogue est fort rare dans le commerce ou plutôt ne s'y

trouve plus. A Bombay il y a plus de quarante ans que les indigènes n'en auraient apporté ; on ne la trouve plus que dans les collections ou dans les anciens bazars.

A Paris on ne vend plus de vrai sagapenum, celui qui y est vendu est fabriqué de toutes pièces avec les résidus de différentes gommes-résines.

On voit que devant des faits semblables, il est impossible de ne rien décider.

MATIÈRE MÉDICALE.

Sagapenum Gomme séraphique. — σάγαπηνόν — Sagapenum serapinum. — Sagapen gummi, al.; Sagapeno, Serapino, it.-esp.-port.

Différentes espèces de sagapenum. — Il existe dans les collections trois espèces de sagapenum, une en larmes et deux en masse. Je possède ces trois échantillons; j'ai vu qu'ils étaient en tout semblables à ceux de M. Guibourt.

1° En larmes, c'est le plus rare de tous. Il est en grains détachés, irréguliers, variant de la grosseur d'un pois à celle d'une petite noix, d'un jaune rougeâtre, uniforme dans toute la masse, moins foncé que les autres espèces, et transparent. Il se ramollit difficilement à la chaleur de la main; il s'émulsionne avec la salive et adhère aux dents; sa saveur, d'abord âcre, amère, devient très-piquante et fortement alliacée; son odeur est presque nulle, mais elle se développe beaucoup par la chaleur et l'humidité; des débris de tige sont attachés à quelques larmes.

2° La première espèce en masse est formée de larmes agglutinées les unes aux autres; elle est demi-transparente, jaune rougeâtre à l'extérieur, plus pâle à l'intérieur, se ramollissant facilement à la chaleur de la main, d'une odeur fade, approchant de celle de l'asa fœtida, mais moins développée. Il ressemble un peu au beau galbanum mou, mais il est d'une couleur plus foncée. Il contient peu de débris de tige.

3° La deuxième espèce en masse est celle qui a été donnée à M. Guibourt par M. Dubail. Ce sagapenum est beaucoup plus mou, s'attache aux doigts ; on y distingue diffilement des larmes ; plus foncé en couleur, d'une odeur plus forte, il contient beaucoup de débris de tige et de semences brisées d'ombellifères ; il se pétrit facilement dans les doigts.

Commerce—nul. — On ne vend que du faux sagapenum.

Falsifications. — On le falsifiait autrefois avec du bdellium, qui cependant n'a pas la propriété de se ramollir à la chaleur de la main ni de s'attacher aux doigts.

Faux sagapenum. — Ce sagapenum est fabriqué avec tous les détritus des gommes-résines d'ombellifères : asa fœtida, galbanum, etc., et toutes espèces d'autres gommes-résines de mauvaise qualité. On y ajoute du galipot, de la colophane et même de la poix noire. On fait fondre le tout ensemble et on laisse refroidir. Ce sagapenum n'a pas l'apparence du véritable. On peut s'assurer facilement de cette fraude par la cassure : il n'a pas la couleur jaunâtre à l'intérieur du véritable sagapenum ; sa saveur et son odeur ont également des caractères différents. De plus, il n'a jamais lamême consistance que le véritable, et au lieu de rester en morceaux, il se ramollit, s'attache et prend la forme des vases qui le contiennent.

CHIMIE.

Parmi les chimistes qui se sont occupés du sagapenum, il faut citer Cartheuser qui l'a trouvé composé de gomme et de résine « les parties gommeuses sont plus abondantes; de 4 gros il n'a retiré que 1 gros et 26 grains de résine ». Selon Neumann au contraire le sagapenum est presque entièrement résineux ; il se dissout presque compléte-

ment dans l'alcool. Ce n'est que Pelletier et Brandes qui nous ont fait connaître sa composition.

Le sagapenum soumis à la distillation sèche donne beaucoup d'huiles pyrogénées et de l'acide acétique contenant des traces d'ammoniaque ; il reste un charbon volumineux qui incinéré donne environ 9 p. 100 d'une cendre contenant du sulfate de potasse, de la silice, du carbonate et du phosphate de chaux.

Les deux analyses qui aient été faites de ce corps sont celles de Pelletier et de Brandes. Pelletier n'a pas déterminé la quantité d'huile essentielle et l'analyse de Brandes est préférable à celle de Pelletier.

BRANDES.

Résine	50,29
Gomme	32,72
Huile volatile	3,73
Mucilage	3,48
Malate et sulfate de chaux	0,85
Phosphate de chaux	0,27
Eau	4,60
Matières étrangères	3,30
Perte	0,76
	100,00

Huile essentielle. — On obtient l'huile de la même manière que celles des autres gommes-résines. Elle est jaune pâle, très-fluide, plus légère que l'eau, d'une odeur alliacée très-désagréable, d'une saveur fade puis brûlante, amère, analogue à celle des oignons. Elle contient une huile plus volatile d'une odeur d'oignons, qui se volatilise promptement, après quoi l'huile qui reste est exempte de cette odeur et douée d'une saveur qui rappelle à la fois celle de le térébenthine et celle du camphre. A l'air, l'huile de sagapenum se transforme facilement en une résine transparente; elle est soluble dans l'alcool et l'éther (Berzélius). Par ce qui précède on voit que l'essence de sagapenum paraît être un

mélange de deux huiles dont l'une est semblable à celle d'asa fœtida, par conséquent un sulfure d'allyle.

Résine. — On retire la résine du sagapenum au moyen de l'alcool concentré. On distille, la résine reste comme résidu et l'alcool distillé a une forte odeur de sagapenum mais ne blanchit pas par l'eau.

L'éther la sépare en deux résines: l'une insoluble, brun-jaunâtre inodore ; l'autre soluble jaune-rougeâtre amère à odeur de sagapenum.

L'acide sulfurique la dissout en prenant une couleur rouge foncé. Lorsqu'on verse de l'eau dans cette dissolution une substance d'un violet foncé vient nager à la surface, tandis que la liqueur devient rouge.

L'acide azotique bouillant la transforme en amer de Welter. L'acide chlorhydrique mis en digestion avec cette résine se colore en rouge pâle, en violet, puis en bleu et par l'ébullition en brun rougeâtre ; les alcalis ne précipitent pas cette solution. Le résidu insoluble dans l'acide chlorhydrique est bleu et se dissout dans l'alcool en lui donnant une belle couleur bleue.

La résine de sagapenum a été analysée par Johnston, elle renferme déduction faite de 0,22 p. 100 de cendres :

	I	II
Carbone...............	70,05	70,83
Hydrogène............	8,51	8,63
Oxygène...............	21,44	20,54
	100,00	100,00

Johnston déduit des nombres précédents la formule $C^{40}H^{58}O^{9}$.

On retire la *gomme soluble* et la *Bassorine* comme nous l'avons indiqué aux autres gommes-résines.

PHARMACIE.

Les gommes-résines des ombellifères ont entre elles une très-gande analogie de composition. Elles peuvent être soumises aux mêmes traitements quand il s'agit de les faire entrer dans les préparations pharmaceutiques.

Ces gommes-résines sont très-souvent employées dans la composition des emplâtres. Pour cela, on leur fait subir une purification préalable. Nous ne nous arrêterons pas ici aux divers procédés proposés à cet effet.

Depuis Dioscoride, tous les moyens de purification consistent à traiter ces substances par des dissolvants, tels que l'eau, le vin, le vinaigre, les huiles, l'esprit de vin, etc. Le procédé qui nous paraît remplir les meilleures conditions est celui du Codex actuel, qui consiste à les soumettre d'abord à l'action de l'eau, puis à l'action de l'alcool concentré et d'évaporer les liqueurs jusqu'à consistance d'extrait.

L'essence de toutes ces gommes-résines étant la partie active, il est important de la conserver dans les médicaments.

Jusqu'à présent on avait cru que pour l'usage interne, il fallait employer de préférence les larmes isolées, parce qu'elles ne contenaient pas d'impuretés. Mais en préparant les essences de ces produits, j'ai remarqué que les gommes-résines en larmes fournissaient moins d'essence à la distillation que lorsqu'elles étaient en masses formées de larmes réunies.

Ce qui s'explique très-bien par la manière dont on récolte les gommes-résines. En effet, les larmes se produisent par l'exsudation naturelle du suc des plantes ; ce suc exposé à l'air se dessèche et perd une grande quantité d'essence, soit par évaporation, soit par oxydation ; tandis qu'au contraire, les gommes-résines en masses sont obtenues artificiellement par la réunion de larmes non desséchées, et sous

cette forme, elles conservent davantage leur essence, étant moins exposées au contact de l'air. Je crois que cette dernière espèce est bien plus avantageuse que l'autre.

En pharmacie, on fait un grand usage de ces gommes-résines réduites en poudre pour préparer des pilules ou des émulsions. Cette forme de médicament est infidèle, parce que la pulvérisation de ces substaces ne peut s'opérer qu'après une dessiccation prolongée qui leur fait perdre la plus grande partie de leur essence. De plus, la poudre s'agglomère bientôt en une masse cohérente et l'opération est à recommencer.

Je présente un moyen d'administrer ces médicaments qui paraît offrir plus de garantie. C'est l'emploi des eaux distillées de ces gommes-résines.

On prépare ces eaux distillées par la méthode de distillation à la vapeur, car, par la méthode ordinaire. les matières placées au contact direct de la flamme brûleraient, et on aurait des eaux distillées contenant des produits empyreumatiques.

Pour 1 kilog. de gomme-résine on retire 10 litres d'eau distillée ; on a ainsi une eau contenant environ 0 gr. 50 d'essence par litre.

On peut aussi obtenir directement les eaux distillées des gommes-résines en laissant en contact pendant plusieurs jours leurs essences avec de l'eau distillée ordinaire. Il faut avoir soin d'agiter de temps en temps le flacon et de filtrer sur un filtre préalablement mouillé.

On trouve que 1 litre d'eau distillée dissout 0 gr. 50 d'essence.

On comprend qu'avec ce dosage exact, ces préparations puissent devenir utiles en thérapeutique. Prenons un exemple :

100 grammes d'asa fœtida du commerce contiennent 3 grammes d'huile essentielle.

5 grammes de cette substance (dose que l'on administre habituellement) en contiendront 0 gr. 15.

Il faudra donc 300 grammes d'eau distillée de cette gomme-résine pour correspondre à cette quantité.

Je crois que sous cette forme ce médicament sera d'une exécution et d'un emploi plus facile.

CONCLUSIONS

1° Les cinq gommes-résines : Asa fœtida, Galbanum, gomme ammoniaque, Opopanax, Sagapenum, ne sont pas les seules produites par les ombellifères. En faisant des incisions à un grand nombre de plantes de cette famille on en obtiendrait de nouvelles.

Ex. : la gomme-résine d'Angélique.

2° On peut distinguer chimiquement les cinq gommes-résines des ombellifères employées en médecine par la coloration différente qu'elles donnent avec un lait de chaux.

3° Elles sont toutes composées d'huile essentielle, de résine, de gomme et de quelques sels.

4° Traitées par la potasse, elles fournissent toutes de la résorcine. Soumises à la distillation sèche, elle donnent de l'ombelliférone (excepté la gomme ammoniaque). Par l'acide azotique, elles se changent en une matière résineuse, jaune (amer de Welter), remarquable, surtout dans la gomme ammoniaque.

5° La résorcine $C^{12}H^6O^4$ (corps cristallisé) dont la synthèse a été faite par deux procédés différents, est l'homologue inférieur de l'Orcine et donne avec le Brome, l'acide nitrique, l'acide sulfurique, le perchlorure de phosphore, le sulfate de quinine, les chlorures d'acétyle, de benzoyle, de succinyle ; l'ammoniaque des composés correspondant à ceux qu'on obtient en traitant l'orcine par ces différents agents.

6° L'Ombelliférone $C^{12}H^4O^4$ (corps cristallisé) est isomère de la quinone.

On connaît trois combinaisons de ce corps : l'ombelliférone bibromée, ombelliférone et acide iodhydrique et l'acide ombellique.

7° On ne saurait admettre que le silphion des anciens soit identique à notre asa. Le suc cyrénaïque n'est pas notre asa fœtida et on ne peut pas se prononcer pour le suc de Syrie et de Médie.

8° Notre asa fœtida est produit par plusieurs plantes, dont les plus importantes sont : le Narthex asa fœtida Falconer, le scorodosma fœtidum de Bunge, qui est le ferula asa fœtida de Linné ou asa disgunensis de Kæmpfer.

9° Il existe quatre espèces d'asa fœtida : 1° l'asa fœtida en larmes ou en grains ; 2° l'asa fœtida en masse ; 3° l'asa fœtida pierreux (asa fœtida plombé ou stony asa fœtida) ; 4° l'asa fœtida nauséeux.

10° L'asa fœtida contient : une huile essentiellement sulfurée (huile lourde et huile légère); une résine qui, sous l'influence de la potasse, donne de l'acide férulique ; une gomme soluble et une gomme insoluble ou bassorine.

11° Le Galbanum est produit par plusieurs plantes dont les plus importantes sont : le ferula erubescens (Bois.), et le ferula schaïr (Borsz.).

12° Il existe deux espèces de Galbanum : le galbanum mou et le galbanum sec, qui se présentent tous les deux en larmes et en masse.

13° Les termes de galbanum persicum et galbanum levanticum ne doivent pas être conservés.

14° Le galbanum contient : une huile essentielle qui est un carbure d'hydrogène, isomère de l'essence de térében-

thine; une résine qui est de toutes les résines d'ombellifères celle qui produit le plus de résorcine et d'ombelliférone; une gomme soluble, une gomme insoluble, de l'acide malique.

A la distillation sèche, il donne une huile bleue oxygénée.

Par l'acide azotique, le galbanum donne de l'acide camphorosénique $C^{20}H^{14}O^{14}$.

15° La gomme ammoniaque est produite par le Dorema ammoniacum : Don, qui est le Dorema paniculatum Karelin et Kirilow; le Dorema aureum de Stock; le Diserneston gummiferum de Jaubert et Spach.

16° La gomme ammoniaque se présente sous deux formes, en larmes et en masse.

17° La gomme ammoniaque contient une huile volatile, sulfurée; une résine, une gomme soluble et une gomme insoluble.

Traitée par l'acide nitrique, elle donne aussi de l'acide camphorosénique.

18° L'Opopanax est produit par l'apopanax chironium de Koch. Son importation a cessé.

19° L'opopanax contient une huile essentielle oxygénée qui, jusqu'à présent, n'avait pas été analysée; une résine, une gomme soluble, de l'amidon, de l'acide malique, de la cire, du caoutchouc et du ligneux.

20° C'est à tort qu'on a attribué au ferula persica de Wildenow, la production du sagapenum. On ignore complétement son origine. Ce produit n'existe plus dans le commerce. On ne vend que du faux sagapenum.

21° Dans les collections, il existe trois espèces de sagapenum, une en larmes et deux en masse (dure et molle).

22° Le sagapenum renferme une huile essentielle (une très-volatile sulfurée et une autre non sulfurée); une résine, une gomme soluble, une gomme insoluble, du malate et du phosphate de chaux.

23° Dans les préparations pharmaceutiques, il faut se servir de préférence des gommes résines en masse, formées de larmes agglomérées. — Les eaux distillées me paraissent un médicament plus constant et plus facile à manier que les poudres qu'elles remplaceraient avec avantage.

Comme on le voit à la lecture de ce travail, plusieurs lacunes importantes restent à combler. On peut espérer qu'avec le percement de l'isthme de Suez, Ismaïlia devenant le centre commercial des produits orientaux, on pourra facilement d'ici à quelques années, compléter l'étude des gommes-résines des Ombellifères.

Vu, bon à imprimer.

Le Directeur de l'École de pharmacie,

BUSSY.

Vu et permis d'imprimer.

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris

A. MOURIER.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Avicenne. Lib. III, chap. 53.

Borszczow. Mémoires de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg (1860).

J. Bontius. De Medicina indorum.

Bunge. Delectus seminum Horti Botanici Dorpatensis, 1846.

Brandes. Neues. Journ. de pharm. de Trommsdorff.

Boissier. Annales des sc. nat., 1844. — Diog. Plant. orient., 1856.

Charas. Pharmacopée roy., galen. et chim., 1681.

Déniau. Thèse de pharmacio, 1868.

Dioscoride. Liv. III.

Don. Linnean Transactions, 1831.

Falconer. Linnean Transactions, 1846-51.

Guibourt et Planchon. Matière médicale, 1869.

Garcias (ab Horto). Aromatum Historia, 1605.

Geoffroy. Traité de matière médicale, 1743 et 1757.

Galien. Des Simples, liv. III.

Gouan. Traité de bot. et de mat. méd.; Montpellier, 1804.

Hope. Philosophical Transactions, 1785.

Hooker. Magasin botan. de Curtis, 1860.

Hlasiwetz et Barth. Annalen der Chem. und Pharm., 1859-68.

Hippocrate. Traduction de Littré.

Hautefeuille. Thèse de médecine, 1865.

Johnston Annalen der Chem. und Pharm.

Kæmpfer. Amœnitatum exoticarum, etc. 1 vol.; 1712.

Kinner. Ainslie mat. med., I.

Koerner. Comptes-rendus de l'Acad. des sciences, t. LXIII.

Lindley. Edwards botanical Register.

Murray. Histoire nat., t. XIX.

Moessmor. Neues Journ. de Pharm. de Trommsdorff.

Malin. Annalen der Chem. und Pharm., 1866.

Moessner. Sitzungsberichte der k. Acad. der Wissenschaften zu Wien, 1861. Annalen der Chem. und Pharm., 1861.

Matthiole. Commentaires, trad. de A. du Pinel, 1105.

Pline. Histoire nat.

Pereira. Éléments de mat. méd. et de thérap.; London, 1857.

Pelletier. Bulletin de pharm., 1811. Annales de Chim., t. LXXIX,

Schwanet. Annalen der Chem. und Pharm., 1863.

Theophrnste. Liv. IX.

Wertheim. Annuaire de chimie, 1846.

Vogt et Oppenheim. Bulletin de la Soc. de chim., 1868.

Wecker. Antidotarium genium, liv. I.

Zwenger et Sommer. Chemisches Centralbatt, 1859, et Annalen der Chem. und Pharm., t. CXV.

Paris. A. Parent, imprimeur de la Faculté de Médecine, rue Mr-le-Prince, 31.

